

JUGEND+TECHNIK

Heft 8
August 1982
1,20 M





Jugendobjekt Elektrifizierung:

Entscheidungen am Schienenstrang

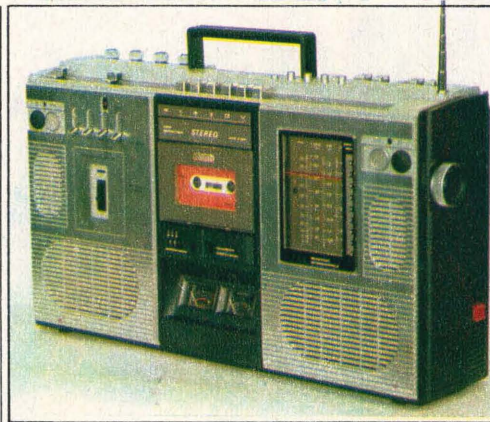
Seite 564

Heft 8 August 1982

30. Jahrgang

Inhalt

- 562 Leserbrief
- 564 Jugendobjekt
Elektrifizierung
- 570 Aus Wissenschaft
und Technik
- 572 Wohnen im Dorf
- 576 60 Jahre Motorräder
aus Zschopau
- 580 Piezofilter
- 584 Unser Interview:
Dr. Winter, General-
direktor des „Fritz
Heckert“-Kombinates
- 588 Selbstverdichtung –
eine neue Technologie
- 592 Segeljolle SCOW
selbstgebaut
- 597 JU + TE-Doku-
mentation zum
FDJ-Studienjahr
- 600 Verkehrskaleidoskop
- 602 MMM in Dresden
- 606 Audiotechnik: Rund
um den Lautsprecher
- 611 Energie nach Art
der Sonne
- 616 JU + TE stellt vor:
SKR 500
- 618 Mehrzweckfahrzeuge
- 620 Energiespartechniken
- 623 MMM-Nachnutzung
- 625 In den ersten Textil-
fabriken
- 628 Wie funktioniert:
der Kopfhörer
- 629 ABC der Mikroelek-
tronik (8)
- 631 Schweißpistole
- 632 Starts 1981
- 633 Selbstbauanleitungen
- 636 Knobeleien
- 639 Buch für Euch



JU+TE
stellt vor:
SKR 500

Seite 616

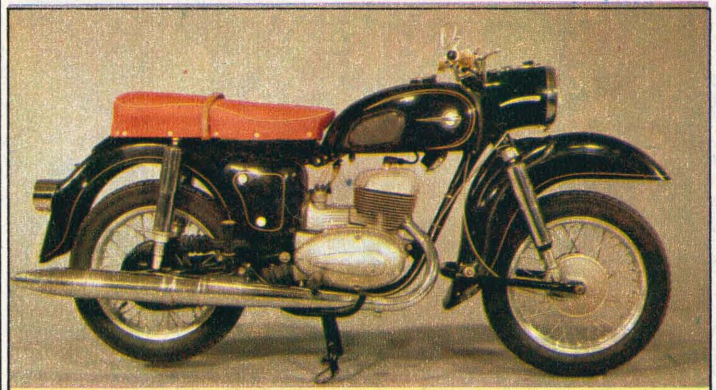
Fotos:
JW-Bild/Zielinski (2);
Porebska Werkfoto



Piezofilterproduktion rationalisiert

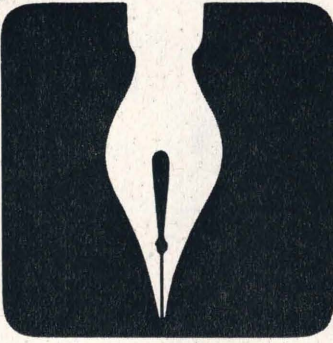
Nadelöhr Endmeßplatz

Seite 580



60 Jahre Zschopauer Motorräder

Seite 576



Zu Gast bei Kraftwerkern
waren wir im März dieses Jahres. Während einer Nacht im Kraftwerk beantworteten junge Arbeiter die Fragen von JU + TE-Mitarbeitern (vgl. Heft 6/1982). Klar, daß die jungen Kraftwerker, nachdem sie uns nicht nur als Zeitschrift kennen, auch Fragen hatten. Wir nahmen deshalb gern ihre Einladung an und führten am 29. Juni gleich zu Beginn der

Betriebsfestspiele des Kraftwerkes Jänschwalde in Cottbus ein Jugendforum durch. Die jungen Leute informierten sich über die Arbeit der Redaktion – darüber, wie ein JU + TE-Heft entsteht. Das interessierte besonders die FDJler aus der Blockwarte des Kraftwerkes, die sich selbst im Juni-Heft wiedererkennen konnten hatten. Wir werden mit den Kraftwerkern, deren Betrieb sich ja noch im Aufbau befindet, in Verbindung bleiben und sicher noch öfter über das nach seiner Fertigstellung größte Braunkohlenkraftwerk Europas berichten. Foto: Ponier



Im Entschluß bestärkt

Da ich von Beruf Kraftwerksingenieur bin, hat mich der Beitrag „Eine Nacht im Kraftwerk“ (Heft 6/1982) sofort interessiert. Ihr habt es gut verstanden, technische Ausführungen zu machen. Das Darstellen der Persönlichkeit Mensch ist dabei nicht zu kurz gekommen. Übrigens, der Beitrag „Rufzeichen Y49RF“ hat mich in meinem Entschluß bestärkt, selbst Funkamateure zu werden.

Dirk Lindner
7812 Lauchhammer

Weiter so

Im Heft 5/1982 gefiel mir besonders der Beitrag über die sowjetischen Raumsonden „In der Gluthölle der Venus“. Ich würde mich sehr freuen, wenn Ihr weiter solche ausgezeichneten Beiträge über die Weltraumforschung bringen würdet.

Heiner Dornburg
9200 Freiberg

Lok-Depot

Auf der IV. Umschlagseite des Heftes 5/1982 habt Ihr ein schönes Foto von einer Lokomotive BR 95⁶⁶ abgedruckt. Läuft die Serie „Lok-Depot“ schon eine Weile, oder hat sie erst begonnen?

Christian Mosig
8142 Radeberg

Diese Reihe wurde im Heft 2/1980 begonnen und setzt sich in unregelmäßiger Folge fort.

Forderungen verstehen

Als Chemiestudent, der später in einem Betrieb der Mikroelektronik arbeiten wird, bin ich an einer verständlichen und anschaulichen Darstellung der Mikroelektronik-Technologie

Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 2 23 34 27/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
Redaktionssekretär:
Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker,
Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz,
Norbert Klotz,
Dipl.-Journ. Peter Krämer,

Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer,
Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Redaktionsanschluß dieser Ausgabe:
5. Juli 1982

interessiert. Deshalb gefiel mir besonders der Beitrag „Technologie der Mikroelektronik“, Teil 5, der mir einen tieferen Einblick in die technologische Problematik gab und es auch ermöglichte, die hohen Forderungen seitens der Mikroelektronik-Industrie an die Chemie in Fragen Reinstmaterialien und hochauflösende Photolacke besser zu verstehen.

Thomas Günther
1071 Berlin

Entschlüsseln

Eure Zeitschrift lese ich seit Dezember 1979. Damals kaufte ich mir das Heft wegen des Fotos auf der IV. Umschlagseite, seit einiger Zeit aus Interesse am Inhalt von JUGEND + TECHNIK. Viele Artikel, z. B. die Dokumentationen zum FDJ-Studienjahr, konnte ich schon gut für die Schule gebrauchen.

Da ich mich für die Kosmosforschung interessiere, lese ich auch die Serie „Starts von Raumflugkörpern“. Ich stieß dabei schon öfter auf den Begriff ESA, den ich mir nicht entschlüsseln kann. Könnt Ihr ihn mir erklären?

Anett Hähnel
8019 Dresden

European Space Agency steht als Bezeichnung für die westeuropäische Raumfahrtorganisation.

Corioliskraft

Ich bin Schülerin einer 11. Klasse und habe eine Frage an Euch, auf die mir bisher noch keiner eine fundierte Antwort geben konnte: Mir ist aufgefallen, daß sich beim Ablassen des Wassers, ob aus Badewanne oder Waschbecken, der Abflußstrudel immer rechts herum dreht. Ich selbst hatte mir diese Erscheinung

schon mit der Drehrichtung der Erde und ihrer Fliehkraft beantwortet, bin aber über diese Gesetzmäßigkeit im Zweifel.

Marlies Mieske
1712 Trebbin

Es handelt sich in der Tat um die Wirkung der Fliehkraft der Erde. Sie wird Corioliskraft genannt. Sie bewirkt, daß Bewegungen von Flüssigkeiten und Gasen auf der nördlichen Halbkugel nach rechts und auf der südlichen nach links abgelenkt werden. Ihr Zustandekommen bei der Rotation von Körpern wird in Lehrbüchern der Physik unter dem Stichwort „Corioliskraft“ erklärt. Sie äußert sich nicht nur in solch relativ kleinen Effekten wie die Drehrichtung von Ablaufstrudeln. Sie hat großen Einfluß auf das Klima der Erde – die Bildung von Klimazonen – und auch auf den Verlauf von Flüssen und Meeresströmungen, die einen Nord-Süd-Verlauf haben. So steigen im Äquatorgürtel der Erde warme, feuchte Luftmassen auf, die sich beim Aufstieg ausdehnen, abregnen und abkühlen. Diese kältere, schwerere Luft senkt sich im Wüstengürtel etwa bei 30° N und S zur Erdoberfläche herab und fließt sowohl polwärts als auch äquatorwärts ab. Die polwärts gerichteten Winde werden in östliche Richtung umgelenkt, da sie aus einer Zone höherer Winkelgeschwindigkeit in eine niedrigeren gelangen; die äquatorwärts gerichteten dementsprechend westwärts. Die von den Polen südwärts abfließende Kaltluft wird durch die Corioliskraft ebenfalls abgelenkt und in östliche Winde umgelenkt, die in unsere schon recht hohen Breiten vorstoßenden südlichen warmen und feuchten Winde treten dement-

sprechend aus westlicher Richtung auf. Insgesamt wird also durch die Corioliskraft das Klima der Erde ausgeglichener.

Suche JU + TE 1, 2, 3, 8, 11/81.

Carsten Freund, 8270 Coswig,
Hans-Beimler-Str. 5

Suche JU + TE-Serien „Kosmonautenfamilie“, „Starts von Raumflugkörpern“ sowie „Kleine Typensammlung“.

Udo Hadlich, 8270 Coswig,
Otto-Grotewohl-Str. 41

Suche Autosalonbilder.

Kai-Uwe Dopple, 5820 Bad
Langensalza, Hirtengasse 9

Suche JU + TE-Jahrgänge
1977–1981.

Thomas Gräf, 9057 Karl-Marx-
Stadt, Reichenhainer Str. 225

Suche JU + TE 1/82, biete Heft
3/82.

Mario Schlosshauer, 2200 Greifswald,
Mendelejewweg 14

Suche „Kleine Typensammlung“ (Serien B und D) der Jahrgänge
1970–1981.

Mario Stubenrauch, 8905 Hagenwerder,
Friedrich-Engels-Str. 5

Suche JU + TE 2/82, biete
Heft 4/81.

Heidrun Klöß, 8020 Dresden,
Wilhelm-Franke-Str. 22

Suche die Hefte 1 und 7 der
JU + TE-Jahrgänge 1960–1979,
biete „Kleine Typensammlung“
(außer Serie D).

Roberto Sättele,
4851 Granschütz, Bahnhofstr. 36

Suche Auto- und Kradsalonbilder
sowie „Kleine Typensammlung“.
Dirk Wartmann, 8046 Dresden,
Am Wäldchen 10A, PF 13-28

Suche JU + TE-Jahrgänge 1959,
1960, 1964, 1968, 1975, 1979.
Maik Domke, 4400 Bitterfeld,
Karl-Marx-Str. 52a

Redaktionsbeirat:

Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner
Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter
Dittmar, Prof. Dr. sc. techn.
Lutz-Günther Fleischer, Ulrike
Henning, Dr. paed. Harry Henschel,
Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel,
Uwe Jach, OstR Ernst-Albert Krüger,
Dipl.-Phys. Jürgen Lademann,

Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch,
Dipl.-Ing. Rainer Rühlemann,
Dr. phil. Wolfgang Spickermann,
Dipl.-Chem. Peter Veckenstedt,
Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner
Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst
Wolffgramm

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt

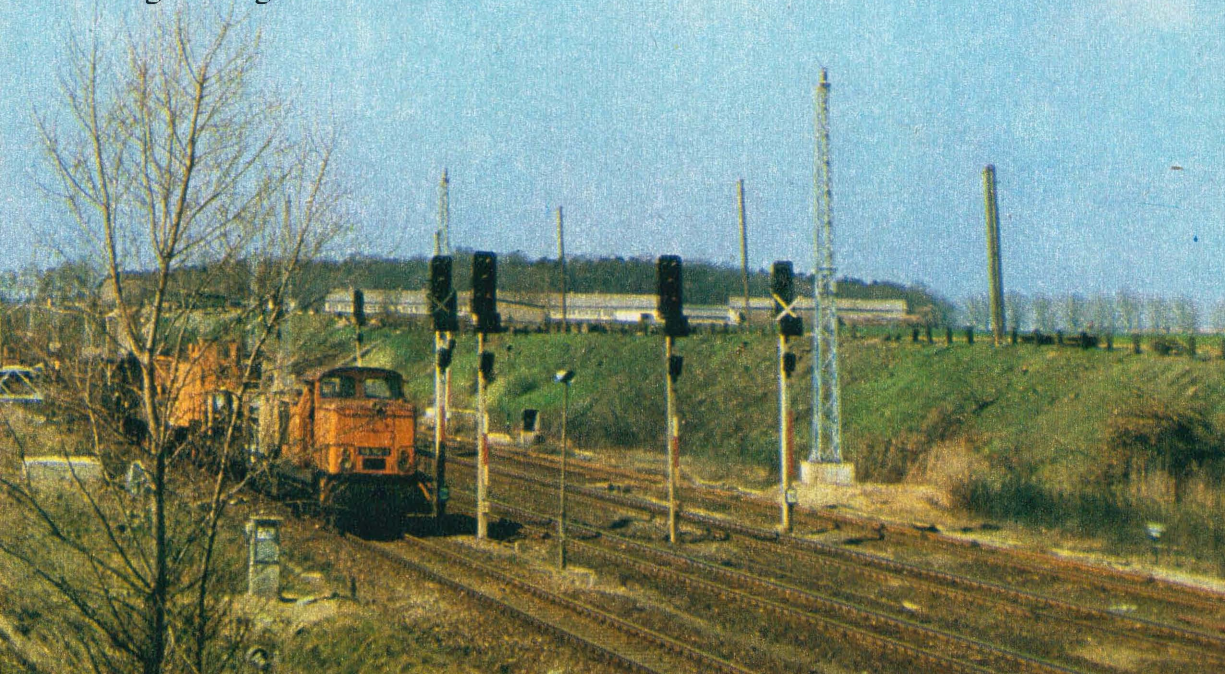
Verlagsdirektor: Manfred Rucht
Alle Rechte an den Veröffentlichun-
gen beim Verlag; Auszüge nur mit voller
Quellenangabe/Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M;
Bezug vierteljährlich, Abo-Preis 3,60 M.
Gesamtherstellung: Berliner
Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)

Entscheidungen am Schienenstrang



Die weitere und rasche Elektrifizierung des Streckennetzes der Deutschen Reichsbahn ist innerhalb unserer Energiestrategie wichtig. Immerhin ist das Verkehrswesen nach der Industrie und den Haushalten der drittgrößte Energieverbraucher der DDR. Besonders hoch ist der Anteil der flüssigen Brennstoffe. Er beträgt etwa zwei Drittel des Gesamtverbrauchs unserer Republik. Innerhalb der Eisenbahn weist die elektrische Traktion die günstigsten Verbrauchswerte auf. Eine E-Lok verbraucht dreimal weniger Energie als eine Diesellok. Auf der Strecke Berlin–Rostock wirkt sich das beispielsweise so aus, daß nach ihrer Elektrifizierung der Energieverbrauch auf 39,5 Prozent gesenkt wird und die Zugförderleistung ohne Arbeitskräftemehrbedarf um 34 Prozent gesteigert werden kann. Von besonderer Bedeutung hierbei ist, daß die Rohstoffe für Diesel importiertes Erdöl, für Elektroenergie einheimische Braunkohle sind. Bis 1985 sollen über 770 km Eisenbahnstrecken elektrifiziert werden. Verantwortlich dafür zeichnen in erster Linie FDJler und Jugendbrigaden. Ihnen wurde dieses volkswirtschaftlich bedeutsame Vorhaben auf der 3. Zentralratstagung der FDJ im November vorigen Jahres als Zentrales Jugendobjekt „Elektrifizierung“ übergeben.

15 bis 20 Sekunden dauern die Aufnahme und die Montage eines Mastes mit Hilfe des Hubschraubers im Durchschnitt. Bei einer mittleren Flugentfernung von 3 km ergeben sich insgesamt 5 bis 6 Minuten je Mast.





Jugendbrigadier Wolfgang König kann lachen, denn seine Truppe bringt bei den Fundamentarbeiten Spitzenleistungen.

An den Fundamenten

Hände die täglich zupacken, erkennt man sofort. Man spürt es beim Begrüßungshandschlag. Umsomehr, wenn diese Hände fast täglich einen „UB 1“ packen. So bezeichnen nicht wenige der über 200 FDJ-Delegierten des Berliner Elektrifizierungs- und Ingenieurbaubetriebes der DR den kleinsten und seit Jahrhunderten bekannten „Universalbagger“ – die Schaufel. Sie war und ist zum Teil auch noch heute ein wichtiges Arbeitsmittel für die Baueisenbahner, die im März 1981 in und um Berlin mit der Elektrifizierung des Streckennetzes vor Ort begannen (siehe auch JU + TE, Heft 10/1981). „Zu Beginn hatten wir nicht mehr als unseren Elan und die Einsicht in die volkswirtschaftliche Notwendigkeit unseres Auftrages“, erinnert sich Uwe Franzke, der FDJ-Sekretär. Und da hat der Uwe schon Recht, wenn er meint, daß seine FDJler aus dem gleichen Holz sind, wie die Erbauer der Talsperre Sosa und der Wasserleitung für die Maxhütte oder anderer bekannter Jugendobjekte, an denen sich junge Menschen komplizierten Aufgaben stellten und bewährten. Ende 1981 standen 543 Fundamente in Berlin. Für jedes von ihnen mußte im Schnitt eine Baugrube von vier bis fünf Meter

Tiefe und einer Grundfläche von 2,2 m² ausgehoben werden. Auf Grund der umfangreichen unterirdischen Anlagen größtenteils per Hand.

Jugendbrigadier Wolfgang König nennt zwei wesentliche Gründe für diese Leistung: „Die Arbeit nach der Devise ‚JEDER jeden Tag mit guter Bilanz‘, und die konstruktive Zusammenarbeit der Kollektive mit der Bauleitung.“

Die Berliner Initiative fängt bei den Königs, seit Beginn Schrittmacher im Wettbewerb der Jugendbrigaden, nicht mit der Arbeit, sondern mit ihrer gründlichen Vorbereitung an. Geht es um die Einschätzung der Arbeit des einzelnen, nimmt keiner ein Blatt vor den Mund. Offen und ehrlich wird gelobt, auch Kritik geübt. Und da wird auch jemand auf Einzelnorm gesetzt, damit er begreift, daß kollektive Spitzenleistungen persönliche Bestwerte jedes einzelnen fordern.

Die exakten Planvorgaben für die Jugendbrigaden, die im 9/5-Zyklus (9 Arbeitstage/5 Tage frei) arbeiten, sind wichtige Voraussetzung für gute Bilanzen. Immer besser gelingt es der Baustellenleitung, diese Vorgaben zu erarbeiten. Die Kollektive erhalten sie zu Beginn eines Arbeitszyklus. In der Jugendbrigade König ist man im April dazu übergegangen, schon nach der Schicht die Arbeit für den nächsten Tag einzuteilen. „Ein Zeitgewinn, weil jeder sich vorher Gedanken machen kann, wie er seine Aufgabe am nächsten Tag am besten packt“, stellten die



Von jedem Fundament werden Probewürfel genommen, um die Qualität des Betons zu überprüfen.

Königs fest. Der 30jährige FDJ-Delegierte und Bereichsbauleiter Dr. Rolf Ebstein: „Das Verlangen der Kollektive nach solchen Vorgaben und der nachgewiesene Leistungszuwachs fordern von der Baustellenleitung, den Meistern und Schichtleitern, neue Maßstäbe an ihre Arbeit zu legen! Dazu gehört auch, daß der Bereichsleiter sich nach den 9 Tagen mit den Kollektiven zur gemeinsamen Auswertung trifft. Regelmäßig. Die ist für uns besonders wichtig. So mancher Hinweis unserer FDJler führt dazu, unsere Vorgaben weiter zu präzisieren.“

Selbst wenn gerade im DR-Streckennetz der Hauptstadt der „UB 1“, wegen des kabelverfüllten Erdrichs in Gleisnähe und der beschränkten Streckensperrung für den Technikeinsatz, auch weiterhin zu den Arbeitsmitteln der FDJler gehören wird, ist der Einsatz der neuen Technik überall sichtbar. So stehen den Bauarbeitern zehn moderne Baukräne zur Verfügung. Mit



Joachim Heinemann ist einer der geistigen Väter der Kranflugtechnologie.

ihnen werden Fundamentlöcher hydraulisch gebohrt und Fertigteil-Fundamente gesetzt. Statt eines Fundamentes lassen sich mit dieser Technologie jetzt in der gleichen Zeit zehn Fundamente einbringen.

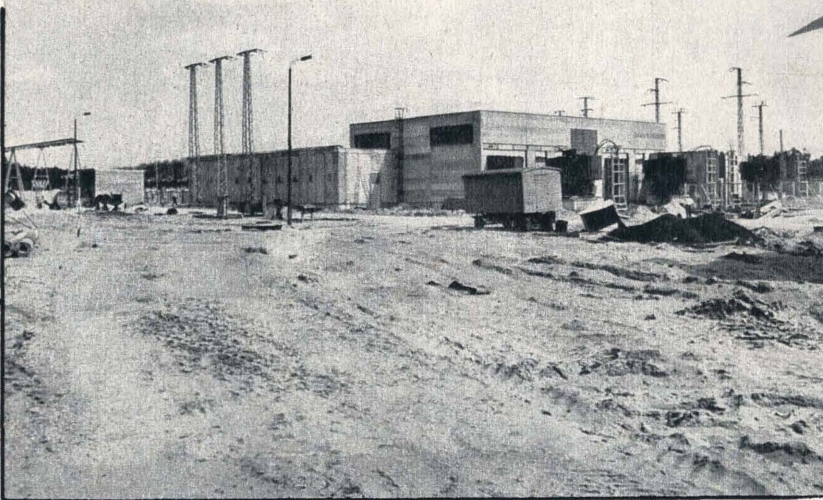
An den Masten

Hoch aufwirbelnder Staub, Sand, Grashalme und kleine Zweige sind ihre ständigen Begleiter. Der Tragschraubenabwind des sowjetischen Hubschraubers Mi-8 ist so heftig, daß man sich energisch dagegen stemmen muß, sonst wird man umgeblasen. Viel Kraft wird auch gebraucht, um die 0,4 t schweren Gittermaste genau über den Fundamentbolzen zu fixieren, bevor sie der fliegende Interflug-Kran absetzt. Exakt müssen die elf von der Jugendbrigade Hubschraubermontage aus dem Starkstrom-Anlagenbau Leipzig/Halle arbeiten. Exakt und sekundenschnell! „So eine Hub-

schrauberflugminute kostet immerhin 160 Mark“, berichtet Jugendbrigadier Eberhard Kolb. „Wenn wir bei jedem Mast nur zehn Sekunden vergeuden, kann sich jeder ausrechnen, was bei einer täglichen Setzleistung von 35 bis 60 Masten verschenkt wird.“ Jeder Handgriff muß sitzen.

In den Arbeitsverträgen der elf von der Hubschraubermontage wird auf die „unregelmäßige Arbeitszeit“ hingewiesen. Feierabend ist, wenn der Hubschrauber nicht mehr starten kann. Da geht es so manches Mal bis Sonnenuntergang, und bei den Launen des Wetters bedeutet auch so manches Wochenende für sie Arbeit. Wenn kein Flugwetter ist, sind die gesetzten Maste zu richten, neue für die Kranflugtechnologie vorzubereiten.

Joachim Heinemann, der Gruppenleiter Technik, ist stolz auf seine Jungs. „Weil sie wissen, daß die Kilometer kommen müssen, bringen sie so manches persönliche Opfer. Ihre Einsatzbereitschaft ist vorbildlich.“ Genosse Heinemann hat das Jugendkollektiv im Januar 1981 aufgebaut, eine Spezialtruppe, bisher die einzige in der DDR. Durch den Einsatz von Hubschraubern bei Elektrifizierungsarbeiten konnte die Arbeitsproduktivität beim Maststellen auf das 13fache gesteigert werden. Es ist ganz wesentlich für die neue Kranflugtechnologie, die eine absolute Weltspitzenleistung darstellt, daß keine Streckensperren mehr erforderlich sind.

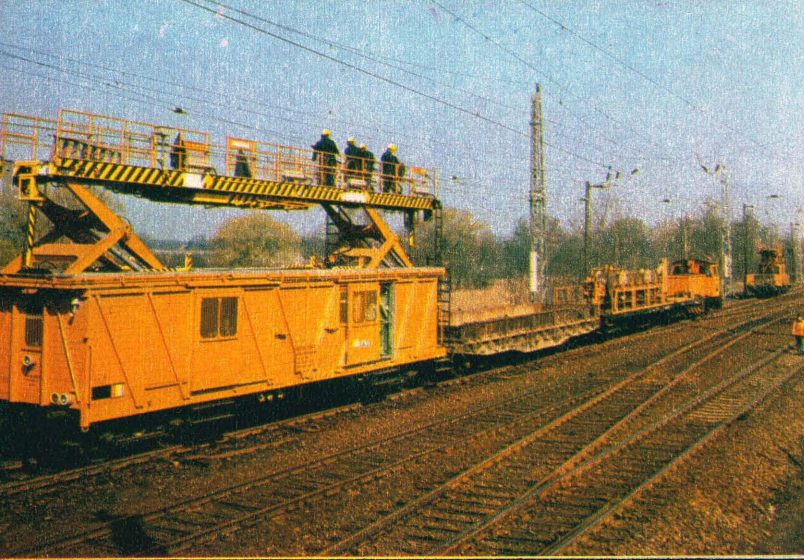


Die Baustelle des Umformerwerkes bei Wunsdorf.

An der Fahrleitung

Zum Starkstrom-Anlagenbau Leipzig/Halle gehört auch ein Jugendmeisterbereich Fahrleitungsbau. Mit einer seit Jahren bewährten Technologie und schienengebundenen Technik wird die Fahrleitung montiert. Rund zwei bis drei Kilometer sind Tagesdurchschnitt, wenn es läuft. Zuerst wird das elastische bronzene Bahnstromseil (Tragseil) gezogen. An Hängern in 10-m-Abständen wird die starre kupferne Fahrleitung befestigt. Das so zwischen den Stützpunkten (Masten) entstandene Polygon-System garantiert später die waagerechte Lage der Fahrleitung. Zum Schluß erfolgt die komplizierte Höhen- und Seitenregulierung, die zum Teil ebensoviel Zeit in Anspruch nimmt, wie die Leitungsverlegung.

Als Fahrleitungsmonteure braucht man viel Erfahrung. Es hat sich bewährt, daß in Jugendbrigaden ältere Kollegen arbeiten, ihre Kniffe an die FDJler weitergeben. „Trotzdem hängt es immer von einem selbst ab, wie schnell man ein Könnler wird“, sagen die von der Jugendbrigade Köhler des Jugendmeisterbereichs Pust. Besonderes Augenmerk legen die Fahrleitungsmonteure auf die Materialökonomie. In diesem Jahr wollen sie durch die zusätz-



Der Maschinenkomplex für die Fahrleitungsmontage besteht aus Arbeitszuglokomotive, Trommelwagen, Pufferwagen (sorgt für flachen Winkel bei Montage) und dem Fahrleitungsmontagewagen mit der Hubplattform.

Vom Trommelwagen wird die Fahrleitung von den auf der Hubplattform stehenden Monteuren eingezogen.

liche Senkung des geplanten Verschnitts bei der Fahrleitung um rund ein Prozent 4t Kupfer einsparen. Die Kupferleitungen werden in zugeschnittenen Längen von 1200 bis 1300 m geliefert. Ist die Leitung angeschlagen (beispielsweise durch unachtsamen Umgang mit vollen Kabeltrommeln) oder wird sie bei der Montage geknickt, muß man dieses Stück heraus schneiden. Daß durch mehr Achtsamkeit Material eingespart werden kann, wurde bereits im I. Quartal 1982 bewiesen. Rund ein Kilometer Fahrdrath (etwa 1 t) wurde weniger benötigt.

In den Umformerwerken

„Mitdenken bei der Arbeit muß man schon“, sagen die Mitglieder der drei Jugendbrigaden des Energiebaus Radebeul, die im wesentlichen für die Montage der Umformerwerke für die Elektrifizierung verantwortlich zeichnen. „Dann macht die Arbeit nicht nur mehr Spaß, da läßt sich auch so manches Gramm Material und manche Minute Arbeitszeit einsparen“, erklärt Jugendbrigadier Jürgen Heinen.

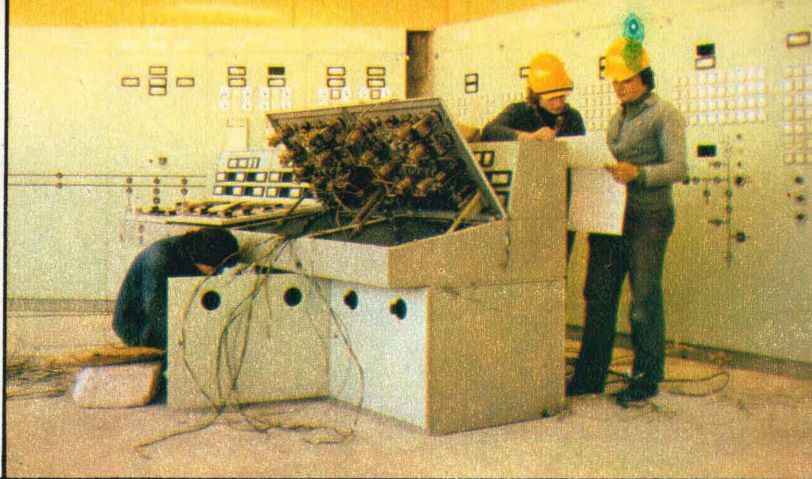
Über die Umformerwerke, die im Abstand von 80 Streckenkilometern zu errichten sind, wird die erforderliche Betriebsspannung in das Fahrleitungsnetz eingespeist. In diesen Anlagen wandelt man die aus Hochspannungsleitungen der Energiever-



sorgung abgenommene Elektroenergie von 110 kV/50 Hz in 15 kV/16 2/3 Hz um. Dies erfolgt im Prinzip in drei Stufen. Zuerst wird auf 6,3 kV/50 Hz heruntertransformiert. Über einen Umformer-Generator erreicht man die Frequenz von 16 2/3 Hz. Letztlich werden die 6,3 kV auf 15 kV herauftransformiert. „Eine unmittelbare Umwandlung in einem Schritt ist isolationstechnisch in den Maschinen nicht beherrschbar“, erläutert Jugendbrigadier Werner Richter. Es sind oftmals objekt- und standortbezogene Neuerorschläge, die die drei Kollektive

erarbeiten. Da wird ein laut Standardprojekt vorgesehenes vierzehnnadriges Kupferkabel durch ein dünneres siebenadriges ersetzt. Ein anderes Mal lassen sich Kabelstränge verkürzen oder auch Baueinheiten in größerem Maße vorfertigen als geplant. Details also, die oftmals erst bei der Realisierung der Projekte offenkundig werden. Es sind aber auch solche Vorschläge, die zu Änderungen in den Standardprojekten führen, wie der Ersatz der stählernen Kabelprieschen in einem Kriechgang durch Kabelführungsschienen. Rund 300 Stunden Arbeits-

Schaltwarte eines Umformerwerkes, wo die ankommende Elektronenenergie von 110 kV/50 Hz in 15 kV/16⅔ Hz umgeformt wird.



Auf den Strecken innerhalb der Hauptstadt ist der Fundamentbau wegen des kabelverfüllten Erdreichs in Gleisnähe besonders kompliziert.

Fotos: Porebska



1,65 Mill. Mark. Im Detail bedeutet dies die Einsparung von 13 t verzinkter Stahlkonstruktion, 1,4 t Reinaluminium und 1,2 km 10-kV-Leistungskabel. An drei Standorten wurde bereits mit dem Bau solcher neuen Umformerwerke begonnen.

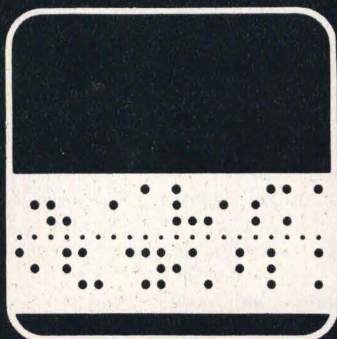
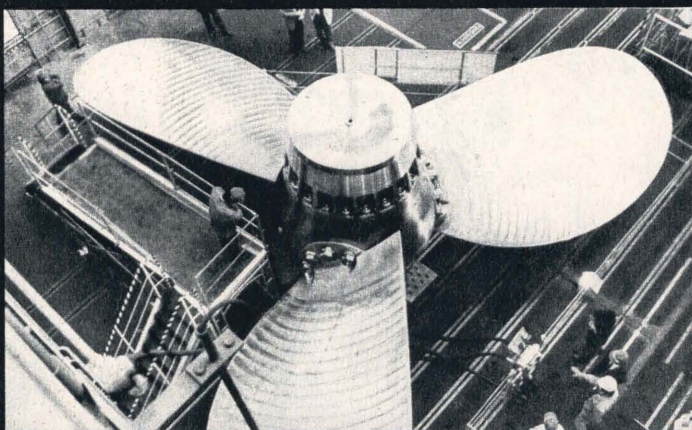
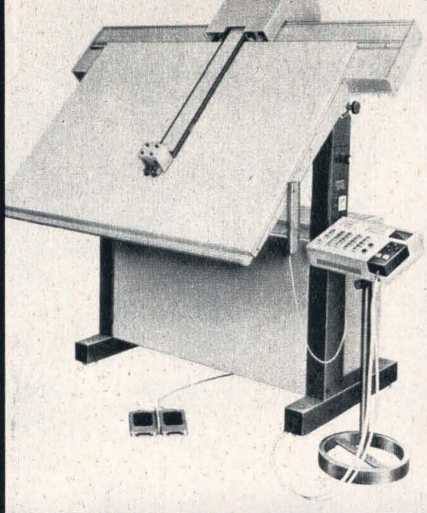
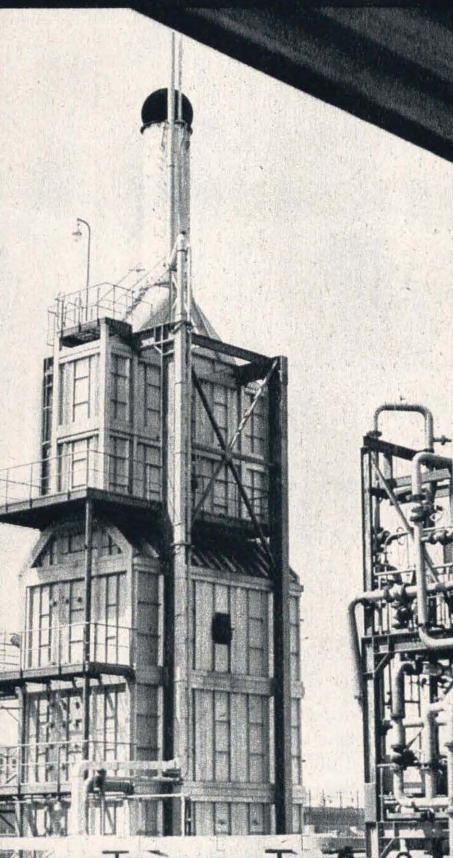
Entscheidungen, die allen nützen

Die Streckenelektrifizierung ist nicht nur das wichtigste Vorhaben der DR, sondern eine Hauptrichtung der Rationalisierung unseres Landes. Durch die E-Traktion steigt die Durchlaßfähigkeit der Strecken bei gleichzeitiger Erhöhung der Zugförderleistung, verkürzen sich die Fahrzeiten. Dies ist auch erforderlich, da in diesem Jahr 10,8 Mill. t Güter mehr als 1981 zu befördern sind. Die FDJler und Jugendbrigaden des Zentralen Jugendobjekts „Elektrifizierung“ wissen um ihre Verantwortung. Dies beweisen 86 km elektrifizierter Strecke im vergangenen Jahr – 14 km über den Plan. In diesem Jahr sollen mindestens 140 km hinzukommen. „Mindestens“ sagen die FDJler, weil jeder elektrifizierte Kilometer schneller und mehr ein zusätzliches Stück erfolgreicher Energiepolitik unseres Landes ist.

Peter Conradi

zeit werden dadurch eingespart. Die Neuererarbeit gehört bei den drei Jugendbrigaden, die gegenwärtig am Umformerwerk Wunsdorf arbeiten, zur Devise „JEDER jeden Tag mit guter Bilanz“. Drei Neuerervorschläge stehen im Kampfprogramm jedes Kollektivs. „Mit der MMM-Arbeit schaffen wir schon heute die Voraussetzungen, daß unsere Bilanz auch in Zukunft stimmt“, so Hans-Jürgen Thiede, der dritte Jugendbrigadier im Bunde. In den Projektanten und Technologen ihres Betriebes haben die Jugendkollektive auch gute Partner. Gibt es Fragen der

FDJler zum Projekt, genügt ein Anruf und der verantwortliche Projektant kommt auf die Baustelle. Doch auch der Rat der Elektromonteurs wird gesucht. Junge Ingenieure projektieren in den vergangenen zwei Jahren einen neuen Generationstyp von Umformerwerken. Für die Realisierung dieses Jugendobjektes waren sie oft auf den Baustellen – berieten sich mit den Praktikern. So flossen auch die Ideen der drei Kollektive frühzeitig mit ein. Zwei Patente krönten die Arbeit. Gegenüber der derzeit noch gebauten Variante verringern sich die Kosten um rund



1 Energie-Optimierung

GRIMMA Mit mikroelektronischen Bausteinen werden im Stammbetrieb des Chemieanlagenbaukombinats Leipzig-Grimma Steuerungs- und Regelungssysteme entwickelt, die beispielsweise zur Optimierung des Energieverbrauchs der abgebildeten Prozeßöfen beitragen sollen. In diesen Prozeßöfen werden Rohöl und weitere zu destillierende Produkte vor ihrem Eintritt in Destillationskolonnen der Erdölverarbeitungsanlagen auf die erforderliche Prozeßtemperatur aufgeheizt.

VEB Carl Zeiss Jena ein schneller und universeller Zeichentisch für die photogrammetrische Auswertung geschaffen. Er trägt zur wesentlichen Steigerung der Arbeitsproduktivität bei der Stereokartierung bei. Die geometrischen Informationen der Meßbilder (-fotos) werden während der Auswertung in qualitativ verbesserter Form auf dem Zeichentisch dargestellt. Die nachträgliche manuelle Bearbeitung des Kartenmanuskripts kann bei kurzlebigen Kartenunterlagen entfallen und wird bei allen anderen Aufgaben reduziert.

2 Zeichen-Tisch

JENA Mit dem Digitalzeichentisch DZT 90 x 1200 wurde im

3 Schiff-Schraube

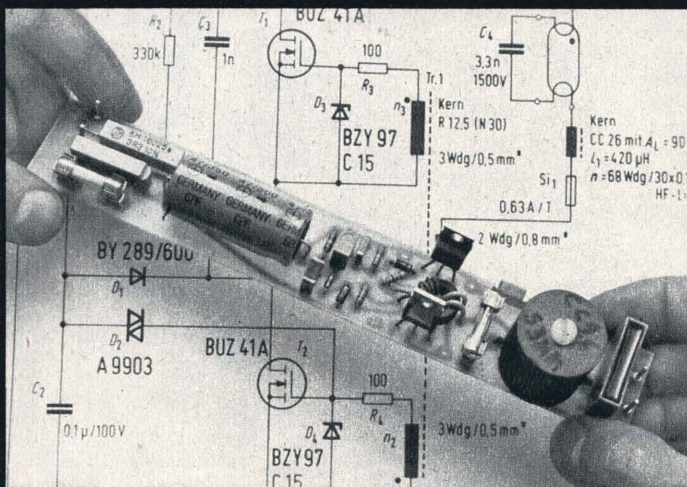
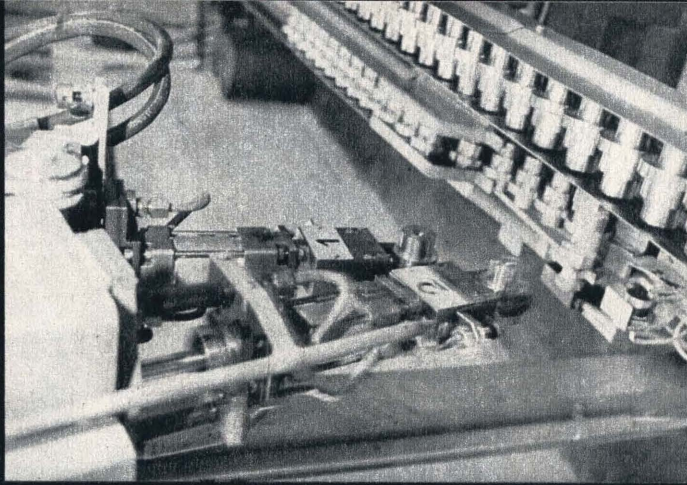
SAKADE Elf Meter Durchmesser und 160 Tonnen Gewicht sind die Eckdaten der nunmehr größten Schiffsschraube der Welt.



Diesen Riesenpropeller fertigte die japanische Firma Kawasaki Heavy Industrie für den 208 000 Tonnen großen Erz-Kohle-Frachter „Hoeimaru“. Mit den verstellbaren Flügeln der Schraube soll es nach Angaben der Hersteller möglich sein, bei einer niedrigen Drehzahl von nur 45 Umdrehungen je Minute bis zu 50 Prozent Treibstoff einzusparen.

4 Lebend-Fossil

TOKIO Japanische Wissenschaftler haben am Nationalmuseum der Wissenschaften in Tokio einen von zwei nahe den Kometen gefangenen Quastenflossern (Coelacanth) untersucht. Das abgebildete weibliche Exemplar wog 80 Kilogramm und war 1,75 Meter lang. Diese lebenden Fossilien haben ihre Art seit



Millionen Jahren nicht mehr verändert. Das Skelett kann den hartknöchigen Fischarten zugerechnet werden. Das Verdauungssystem ähnelt dem der Haie. Im Eierstock des Fisches waren 40 rosafarbene Eier, die die Größe von Tischtennisbällen haben. Als besonders interessant gilt eine Naht in der Schädelmitte, die nach Ansicht der Wissenschaftler auf einen Übergang zur Gattung der Reptilien hindeutet.

5 Roboter-Einsatz

EISENACH Im eigenen Rationalisierungsmittelbau entstandene Handhabetechnik hilft den Eisenachern Automobilbauern viele Fertigungsschritte zu automatisieren. Hier langt ein stählerner Greifarm bei der Lagerzapfenfertigung zu. Bis 1985 sollen in

diesem Betrieb etwa 200 Industrieroboter rund 600 Werkeltätige für neue, anspruchsvollere Arbeiten freisetzen.

6 Licht-Leistung

MÜNCHEN „Sipmos“-Transistoren lassen sich mit geringfügigen Leistungen ansteuern. Die für MOS-Bauelemente charakteristische, nahezu unendliche Stromverstärkung ermöglicht große Schaltströme. Die kurzen Schaltzeiten haben der Schaltungstechnik neue Möglichkeiten eröffnet. Das abgebildete Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen mit den beiden aufrecht stehenden „Sipmos“-Transistoren realisiert eine Schaltfrequenz von 120 Hz und verbessert die Lichtausbeute um rund 40 Prozent.

Fotos: ADN-ZB (4), Werkfoto (2)

Wohnen

Wohnen, Zuhause sein – im Leben der Menschen ist das kein passiver Vorgang. Es bedeutet, mit seiner Umwelt in Beziehung zu treten, Schönes darin wahrzunehmen, um sein Entstehen zu wissen und seine Entwicklung bewußt weiterzuführen. So wird das „Zuhause sein“ zu einem Stück eigener Kultur, die der einzelne Mensch mitträgt, die aber auch ihn beeinflusst und wesentlich zu seinem eigenen Selbstverständnis beiträgt. Nehmen wir uns die Zeit und betrachten die Schönheit eines, vielleicht unseres Dorfes in der Landschaft. Sehen das Haus auf der Wiese, das Haus im blühenden Garten am Feldrand, aber auch das Haus im Hof mit Hundezwinger, Scheune und Stallungen. Sehen die großen Bäume auf dem Anger oder die prächtigen Kronen, die sich über dem Straßenraum schließen. Betrachten die gemütliche Bank neben der Tür vor der gekalkten Wand oder das Rot des Ziegelmauerwerks und die üppige Buchenhecke.

Sind es nicht gewachsene Strukturen, Dorfbilder, die es zu schützen und zu erhalten gilt? Ist es nicht lohnend, das Wesen dieser baulichen Strukturen zu erkennen, zu erfassen und sie in Beziehung zum Neuen zu stellen?

Im Dorf spiegeln sich Geschichte und Kultur, Haltungen, Anschauungen und Lebensweise der Bewohner ebenso wider, wie in den historischen Stadtkernen mit ihren schmalen Gäßchen und



Traditionelle niederdeutsche Bauernhäuser mit Rieddach und Holzfachwerk in Blankenhagen, Kreis Rostock

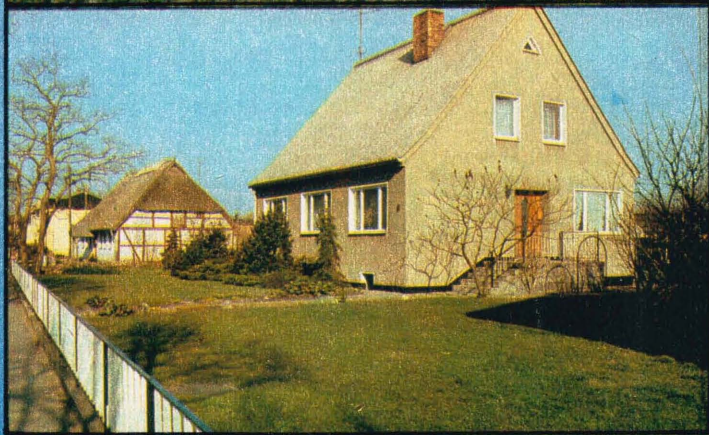
in schönen Dörfern



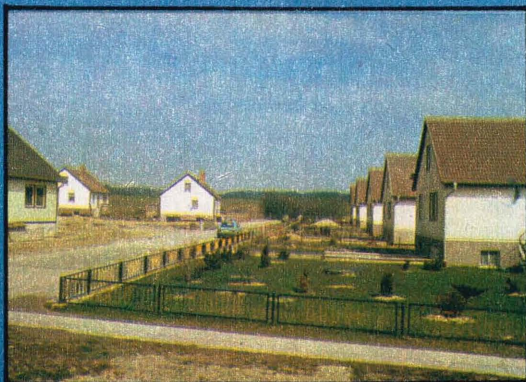
stolzen Bürgerhäusern oder in den mit der industriellen Revolution rasch gewachsenen Großstädten mit ihren reichen Geschäftsstraßen und engen Massenwohnquartieren.

Die Stadt im Dorf?

In den 30 Jahren seit der demokratischen Bodenreform veränderte sich die Art und Weise unserer landwirtschaftlichen Produktion grundlegend. Dieser komplizierte Prozeß hatte auch die Trennung von Wohnen und Produzieren zur Folge. Diese Funktionstrennung spiegelt sich heute im Antlitz vieler unserer Dörfer wider, wobei die Dörfer im Süden der DDR andere Strukturen und historische Ausgangsbedingungen haben, als die Dörfer im Norden unserer Republik, um die es in diesem Beitrag gehen soll.



Rekonstruierte Eigenheime auf dem Lande in Blankenhagen und Graal Müritz.

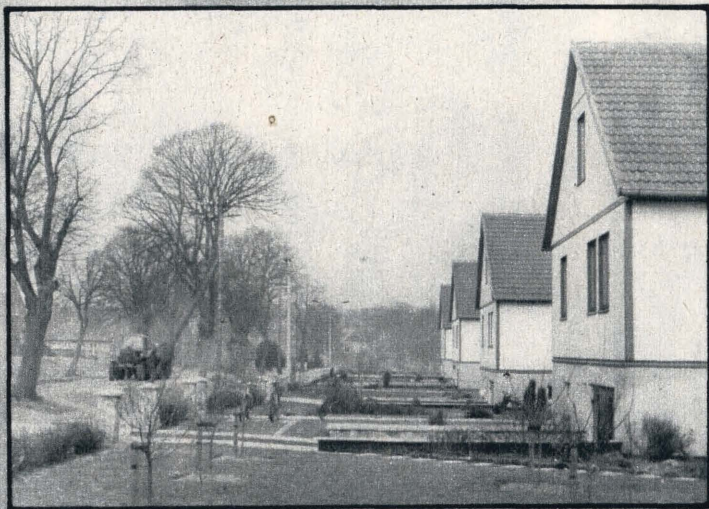


Eigenheimsiedlung in Tessin, Kreis Rostock: der Freiraum zwischen den Gebäuden wird in einigen Jahren ein blühender Anger sein.



Eigenheime in Alt Lüdersdorf, Kreis Gransee: Materialvielfalt und für das Dorf untypische Dachformen kennzeichnen diese Gebäude.

Der Junkersitz, das hochherrschaftliche Haus, oft in protziger Architektur, war meist örtlich getrennt von der ländlichen Bebauung, den Katen und den Schnitterkasernen. Trotz der begrenzten materiellen Möglichkeiten der Landbevölkerung bildete sich aber gerade dort eine bescheidene, einfühlsame Architektur mit klaren und einfachen baulichen Ordnungen heraus. Ein gesundes gestalterisches Empfinden, die genaue Kenntnis der wenigen Werkstoffe und ein ausgeprägtes handwerkliches Können ließen schöne Bauernhäuser und Dörfer entstehen. Dörfer entlang einer Straße, entlang eines Baches, um eine Weidefläche, Dörfer, deren Höfe verstreut lagen, den Feldfluren zugeordnet, oder deren Höfe aus Schutzbedürfnis eng zusammenrückten – historische Dorfformen, die das Wesen der heutigen Dorfstruktur mitbestimmen. Mit dem Entstehen von landwirtschaftlichen Großanlagen, das heißt mit der Übernahme der Produktionsweise, die bisher nur in den Städten verwirklicht wurde, sind auf dem Lande in der jüngeren Vergangenheit teilweise auch Siedlungsformen übernommen worden – quasi Städte in Westentaschenformat entstanden – die die reizvollen Werte des dörflichen Lebens verschweigen. Wenn heute in wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Hinsicht die Angleichung zwischen Stadt und Land angestrebt wird, so sollten wir das für die baulich-räumliche Gestaltung des Dorfes dennoch differenziert betrachten. Charakteristisch für unsere heutigen Dörfer ist, daß die Arbeitsstätten zunehmend aus dem Wohnbereich herausgelöst werden. Neue große Wirtschaftskomplexe entstehen, andere Wohnheiten der Menschen, andere Funktionsabläufe und damit auch andere bauliche Strukturen. Es ergeben sich also neue Gestaltungszonen: das Dorf als Wohnsitz und gesellschaftliches Zentrum, der Weg zum



Kreis Teterow, Bezirk Rostock. Die Eigenheimsiedlung in Walkendorf, Kreis Teterow, führt die traditionellen Dachformen der bestehenden Bebauung weiter.

Arbeitsplatz und der Wirtschaftskomplex innerhalb bzw. außerhalb der Ortslage.

Alte Scheune, neu genutzt

Trotz der neuen Raum- und Funktionsordnungen soll und muß das Dorf bleiben, denn die gebaute und natürliche Umwelt, die Dörfer und die Landschaften, stehen in engem Wechselverhältnis zum Menschen. Das nahe Verhältnis zu Acker und Tier, der Stolz auf das eigene Dorf, auf Jahrhunderte alte Volksarchitektur und Handwerkskunst – alles das sind Eigenschaften, die auch der industriell produzierende Bauer besitzen und die besonders bei der jungen Landbevölkerung herausgebildet werden sollten. Ebenso gehört die individuelle Hauswirtschaft, das Halten von Schweinen, Schafen und Federvieh ins Dorf, was zudem ein nicht zu unterschätzender Faktor in der Versorgung unserer Bevölkerung ist. Natürlich sind dann die Standorte dieser Gebäude oder Höfe so zu wählen, daß Geräusch- und Geruchsbelästigungen gering gehalten werden

und daß die Anlage des Futter- und Dungweges zweckentsprechend gelöst wird.

Das gilt auch für die Rekonstruktion großer alter Funktionsgebäude, die in der Dorflage bislang meist mehr oder weniger ungenutzt dem Zerfall preisgegeben waren und doch immer noch wertvolle Bausubstanz darstellen. Mit den Erkenntnissen der Technologie der Großanlagen wird heute vielerorts auch in solchen Gebäuden wirtschaftlich produziert. Hinzu kommt, daß durch die Nutzung dieser historisch oft wertvollen Gebäude bei weitgehender Erhaltung der äußeren Proportionen und Dachformen eine wichtige kulturelle Aufgabe gelöst wird.

Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang auch den Gutshäusern zu. Die neuen Funktionen, die sich ihnen zuordnen lassen, sind vielfältig und hängen von der gegebenen örtlichen und finanziellen Situation ab: Es können Gaststätten mit Club- und Zirkelräumen, der Rat der Gemeinde, Dienstleistungs- und Kindereinrichtungen oder Einrichtungen des Gesundheitswesens oder Erholungsheime



Groß Kussewitz, Kreis Rostock: 1928 erbaut und 1981 rekonstruiert wird dieses Gebäude für die Rinderproduktion genutzt.
Fotos: Scholz; JW-Bild/Zielinski

darin untergebracht sein. Die Nutzung als Wohnraum erscheint jedoch bei diesen Bauten mit ihren meist sehr hohen Räumen und unzureichenden sanitären Anlagen unzweckmäßig. Für die Modernisierung solcher Gebäude sind allerdings enorme finanzielle Mittel erforderlich, die die Betriebe bzw. Institutionen allein nicht aufbringen können. Konzentration der Mittel, gemeinsame Nutzung und Aufwands- teilung sind die Wege, die zwar kompliziert, langwierig und umständlich sind, die aber zu dem lohnenden Ziel führen, wertvolle Bausubstanz vor dem Verfall zu retten und historische Architektur im Siedlungsgebiet zu erhalten.

Nicht nur hinterm Gartenzaun

Vor allem muß jedoch die baulich-räumliche Einordnung der neuen Bauten – seien es nun Einfamilienhäuser, Reihenhäuser oder Geschoßbauten – das Dorfbild und den Dorfcharakter weiterführen. Das kann von einer großen Zahl von Bedingungen bestimmt sein: Zu berücksichtigen wären unter anderem die

historische Struktur des Dorfes, Gebäudeformen, Dachformen, Baufluchten, Baumaterialien, traditionelle Farbgestaltung, Sichtbeziehungen zu der umgebenden Landschaft oder zu Gewässern, alter Baumbestand, aber auch solche Bedingungen, die die landwirtschaftliche Produktion und die Ver- und Entsorgung stellen.

Schmelztiegel all dieser Überlegungen sind die Ortsentwicklungskonzeptionen. Sie stellen ein effektives Arbeitsmittel zur planmäßigen Zusammenführung aller zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel und geistigen Potenzen dar. Sie gehen weit über das Bauwesen hinaus und betreffen alle Betriebe, Einrichtungen und gesellschaftlichen Kräfte der Gemeinde bzw. des Territoriums und im Grunde genommen jeden Bürger.

Denn es geht neben den großen Investitionen auch um selbstverständliche Alltäglichkeiten: um saubere Straßen, Plätze und Gewässer, um ordentliche Müllablagerung, Dung- und Kompostplätze, um das Beseitigen überflüssiger Werbung, das Anlegen und Pflegen gemeinsamer Grün- und Blumenflächen,

um Sauberkeit in den Vorgärten und an den Außenfronten oder das ordentliche Wartehäuschen an der Bushaltestelle. Es geht aber auch um die gestalterisch vertretbare Modernisierung und Instandhaltung der Wohngebäude und Außenanlagen: Zu große Fenster in zu kleinen Gebäuden, die Vermischung mehrerer Dachformen in einem Gebäudekomplex, die teuren aber geschmack- und nutzlosen Zäune, die unzulässige Materialvielfalt an Gebäuden, die Betonbahnen in den Vorgärten und die berüchtigten Gummireifenbeete sollten aus unseren Dörfern verschwinden! Und es geht um Aktivitäten, die in den „Mach mit!“-Wettbewerb eingebunden werden können und dadurch ihre Wertschätzung und Anerkennung erfahren.

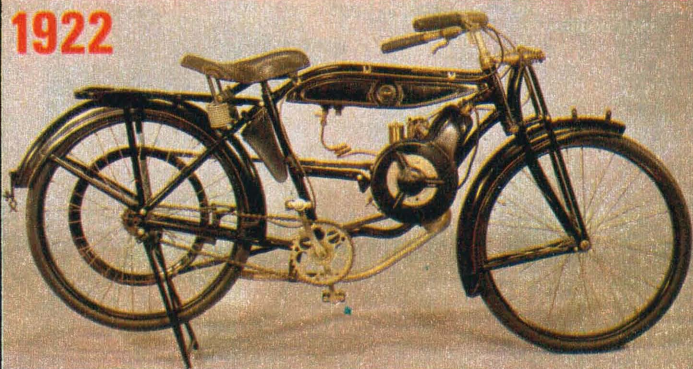
Im Unterschied zur Stadt ist im Dorf der Freiflächenanteil im Vergleich zur bebauten Fläche sehr groß. Fast zu jedem Haus gibt es Blumen-, Gemüse- und Obstgärten. Parkanlagen, Friedhöfe, Bach-, Teich- und Seeufer bringen alte und große Bäume und Baumgruppen ins Ortsbild. Das Dorf bietet durch seine enge Einbindung in die Landschaft, durch weniger Schmutzbelastigung und Lärm seinen Bewohnern viele Vorzüge, die in den Städten nicht vorhanden sind.

Die zunehmende Mobilität vergrößert die Einzugsbereiche der ländlichen Bevölkerung – die zeitlichen Entfernungen zu den gesellschaftlichen Einrichtungen in der Stadt werden immer geringer. Diese Entwicklung hat ebenso eine zweite Seite: Durch das Erhalten und das Weiterführen des Dorfbildes und des Dorfcharakters, durch die bewußte baulich-räumliche Darstellung der Werte des dörflichen Lebens bieten die ländlichen Siedlungen der Stadtbevölkerung Erholung und Entspannung. Zusammen mit den Städten bilden sie so ein funktionierendes Ganzes, bedingen einander: das schöne Dorf und die pulsierende Stadt.

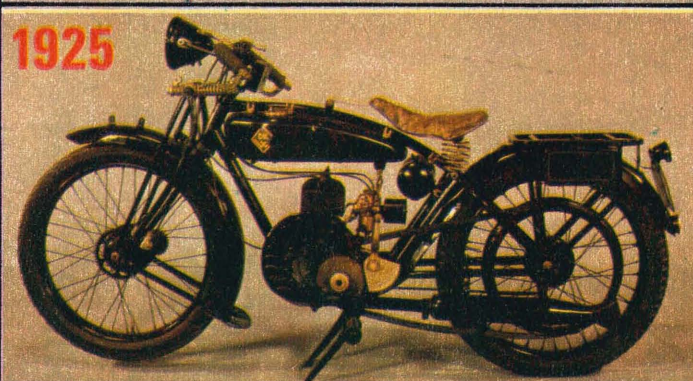
Rolf Scholz

Jubiläum in Zschopau

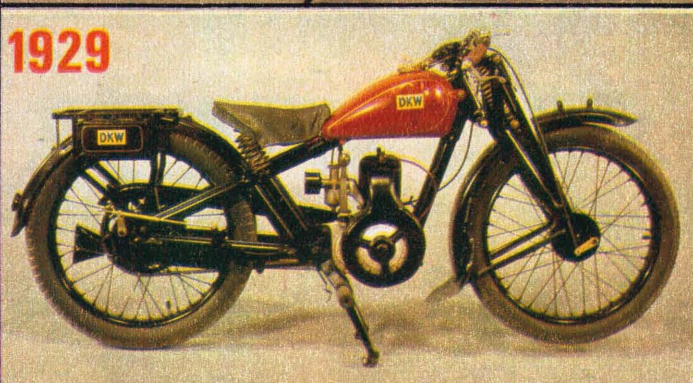
1922



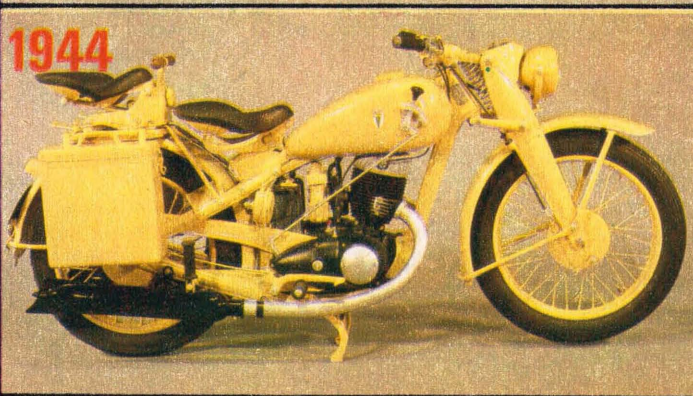
1925

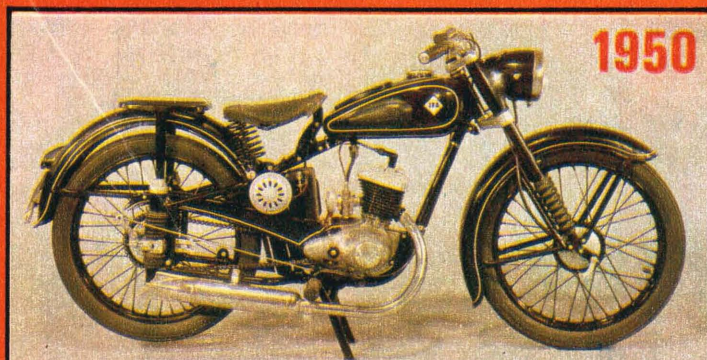


1929

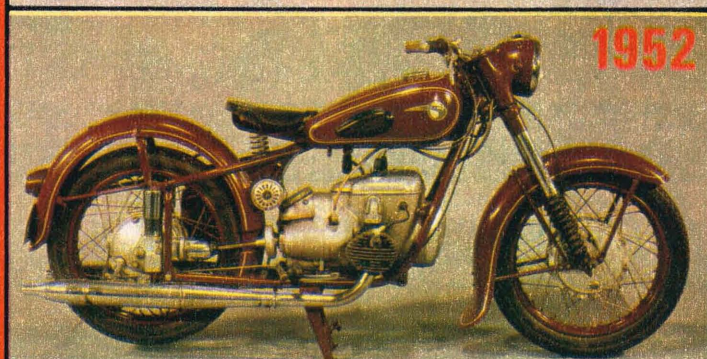


1944





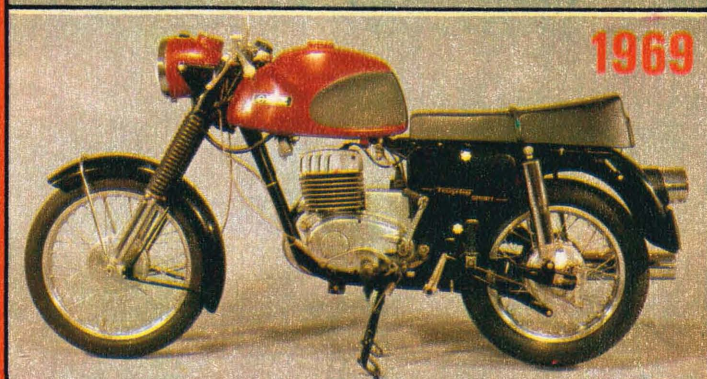
1922 DKW-Reichsfahrermodell mit Gebläsekühlung und Keilriemenantrieb (122 cm³/1,1 kW [1,5 PS]/40 kg/65 km/h)



1925 DKW E 200 war das erste in Fließbandfertigung hergestellte Motorrad der Welt (200 cm³/2,95 kW [4 PS]/75 kg/65 km/h)

1929 DKW Luxus 200 mit Riemenantrieb, später mit Kette; im Volksmund „Blutblase“ genannt (200 cm³/2,95 kW [4 PS]/85 kg/70 km/h)

1944 DKW NZ 350/1 wurde speziell für den faschistischen Kriegseinsatz hergestellt (350 cm³/8,8 kW [12 PS]/200 kg/105 km/h)



1950 IFA RT 125 (125 cm³/3,7 kW [5 PS]/70 kg/75 km/h)

1952 IFA BK 350 mit Zweizylinder-Boxermotor und Kardantrieb (350 cm³/11 kW [15 PS]/142 kg/115 km/h)

1969 MZ ETS 250 mit Teleskopvorderradgabel und 22-l-Kraftstofftank (250 cm³/14 kW [19 PS]/134 kg/125 km/h)



1981 MZ ETZ 250 (250 cm³/15,5 kW [21 PS]/135 kg/130 km/h)

Im VEB Motorradwerk Zschopau wird in diesem Jahr ein Doppeljubiläum gefeiert. Vor 75 Jahren hielt der Maschinenbau seinen Einzug in Zschopau, und seit 60 Jahren werden hier Motorräder produziert.

Als im Jahre 1907 der dänische Ingenieur Jörgen Skaft Rasmussen in einer ehemaligen Tuchfabrik mit 20 Arbeitern die Produktion von Maschinen, Metallwaren und Armaturen aufnahm, ahnte niemand, welche internationale Bedeutung dieser Betrieb später als Hersteller von Motorrädern erlangen sollte.

Im ersten Weltkrieg verstand es der Unternehmer Rasmussen,



Jubiläum in Zschopau

die Kriegskonjunktur zu nutzen. Die Zschopauer Maschinenfabrik erhielt Rüstungsaufträge, und die wachsende Kriegsproduktion führte zu wesentlichen Vergrößerungen des Betriebes. Mitten im Kriege gab es, hervorgerufen durch akuten Kraftstoffmangel, interessante Experimente mit Personen- und Lastkraftwagen, die mit Dampf angetrieben wurden. Zur Serienreife gelangten diese Fahrzeuge nicht, aber mit den Buchstaben DKW als Abkürzung für **Dampf-Kraft-Wagen** entstand ein neuer Markenname.

Unmittelbar nach Beendigung des ersten Weltkrieges entwickelte der Ingenieur Hugo Ruppe, ein erfahrener Motorenkonstrukteur, für Rasmussen einen Spielzeugmotor, der auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1919 dem Publikum vorgestellt wurde. Mit diesem 18-cm³-Zweitaktmotor, der die sinnige Bezeichnung „Des Knaben Wunsch“ (DKW) erhielt, kam das Zweitaktverfahren nach Zschopau und erhielt hier seine Heimstatt. Schon zur Leipziger Herbstmesse 1919 präsentierten die Zschopauer einen Fahrradhilfsmotor mit 122 cm³ Hubraum und 0,736 kW (1 PS) Leistung, der rasch zu einem echten Verkaufsschlager wurde. 1921 und 1922 folgten die rollerähnlichen Konstruktionen der DKW-Sesseleräder „Golem“ und „Lomos“, und noch im Jahre 1922 brachte das Zschopauer Werk mit dem „DKW-Reichsfahrermodell“ das erste serienmäßige „richtige“ Motorrad mit Zweitaktmotor auf den Markt.

Erfolge im Motorradsport und insbesondere die hervorragenden Leistungen der Zschopauer Facharbeiter und Ingenieure, die es verstanden, das anfangs noch vielfach angefeindete Zweitaktprinzip durchzusetzen, verhalfen dem DKW-Motorradbau innerhalb weniger Jahre zu hohem Ansehen. Schon 1929 war Zschopau bei einer Jahresproduktion von 60 000 Motorrädern die größte Motorradfabrik der Welt.

Aber die Fieberschauer der kapitalistischen Weltwirtschaftskrise ergriffen zu Beginn der dreißiger Jahre auch die deutsche Kraftfahrzeugindustrie. So kam es 1932 auf Betreiben der damaligen Sächsischen Landesregierung zur Gründung der Auto Union AG, einem zunächst privatkapitalistischen Konzern, in dem die Werke Horch und Audi in Zwickau, die Automobilabteilung der Wanderer-Werke in Chemnitz (Karl-Marx-Stadt) und das DKW-Werk in Zschopau vereint wurden. Nach der Machtübernahme des Hitlerfaschismus in Deutschland entwickelte sich die Auto Union sehr schnell zu einem staatskapitalistischen Unternehmen, und Rasmussen, Gründer des Zschopauer Betriebes, schied schon bald aus dem Vorstand des Konzerns aus. Für die weitere technische Entwicklung besonders bedeutsam war die Übernahme des Patents der Umkehrspülung nach Prof. Schnürle im Jahre 1932, womit der thermisch ungünstige Nasenkolben im Zweitaktmotor abgelöst werden konnte. Mit der Vorstellung des Modells RT 125

im Jahre 1939 krönte der langjährige Chefkonstrukteur Hermann Weber die Entwicklungsreihe der DKW-Motorräder. Im zweiten Weltkrieg war dann auch das DKW-Werk der Auto Union Rüstungsproduzent für die faschistische Wehrmacht, und so war es absolut folgerichtig, daß der Betrieb nach der Zerschlagung des Faschismus durch die Sowjetarmee demontiert wurde. 1950 begann im nunmehr volkseigenen Betrieb wieder die Motorradfertigung. Die Arbeiter hatten die Geschicke des Werkes in ihre eigenen Hände genommen, und mit der Einführung sozialistischer Produktionsbedingungen nahm der Zschopauer Motorradbau bald einen steilen Aufstieg. Dem weiterentwickelten Modell RT 125 folgte schon 1953 die völlig neuentwickelte BK 350 mit Boxermotor und Kardantrieb.

Rasch wuchs der junge volkseigene Betrieb, und 1956 kamen unter dem neuen Firmenzeichen MZ die ersten Modelle der ES-Typenreihe mit Vollschrwingenfahrwerk in den Hubraumklassen bis 250 cm³ und 175 cm³ auf den Markt.

Im Motorradrennsport konnten die MZ-Rennzweitakter viele bedeutende Erfolge erringen. Horst Fügner wurde 1958 schon bei der ersten Beteiligung des Zschopauer Werkes an den Läufen um die Weltmeisterschaft im Straßenrennsport Vizeweltmeister der Klasse bis 250 cm³ auf MZ.

1962 lief die Großserienproduktion der weiterentwickelten Modelle ES 175/1 und ES 250/1, des MZ-Superelastik-Seitenwagens und der völlig neuen Vollschrwingenfahrzeuge MZ ES 125 und MZ ES 150 an.

Welterfolge errangen die Nationalmannschaften der DDR auf MZ mit dem sechsfachen Gewinn der Welttrophäe bei den Internationalen Sechstagesfahrten im Motorradgeländesport von 1963 bis 1969.

Schon 1967 war der Großserienanlauf der ES/2-Modell in

den Hubraumklassen bis 175 und 250 cm³ mit der elastischen Motoraufhängung ein neuer Höhepunkt im Zschopauer Motorradbau, und zwei Jahre später wurde eine breite Palette von MZ-Neu- und Weiterentwicklungen vorgestellt, wobei die ETS-Maschinen mit Teleskopvorderradgabel besonders viel Aufmerksamkeit erweckten.

Mit der Präsentation der TS-Typenreihe im Jahre 1973 erfolgte, dem internationalen Trend folgend, allmählich ein völliger Übergang zum Teleskopfahrgestell. Die große TS erhielt 1976 unter der Bezeichnung TS 250/1 ein Fünfganggetriebe. Neuester Schlager im MZ-Typenprogramm ist die seit 1981 in Großserie produzierte MZ ETZ 250.

Im Jubiläumsjahr 1982 kann der VEB Motorradwerk Zschopau nicht nur auf sechs Jahrzehnte hervorragender technischer Traditionen im Bau von Zweitaktmotorrädern zurückblicken. Die Zschopauer Motorradbauer blicken zugleich auch zuversichtlich in die Zukunft. Denn MZ-Erzeugnisse sind nach wie vor sehr gefragt in der Welt. Der Markenname genießt in zahlreichen Ländern einen guten Ruf. Jährlich werden in Zschopau gegenwärtig über 80 000 MZ-Motorräder produziert.

H. D. Baumann

1934 DKW SB 500 Luxus mit elektrischem Anlasser (500 cm³/11 kW [15 PS]/180 kg/120 km/h)

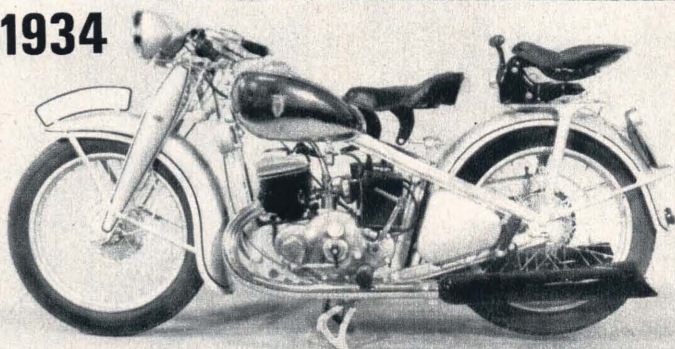
1962 MZ ES 250/1 mit Vollschwingenfahrwerk (250 cm³/11,8 kW [16 PS]/153 kg/115 km/h)

1966 MZ ES 250/2 mit elastischer Motoraufhängung (250 cm³/12 kW [17,5 PS]/156 kg/120 km/h)

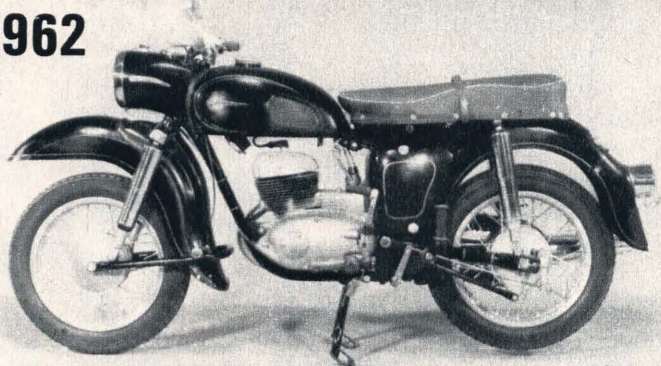
1973 MZ TS 250 (250 cm³/14 kW [19 PS]/130 kg/125 km/h)

Fotos: Werkfoto

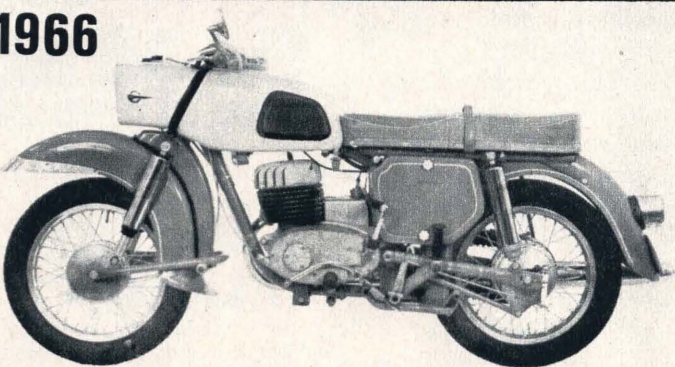
1934



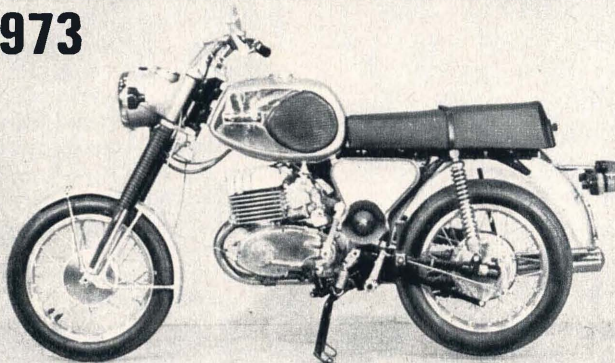
1962



1966



1973



Sprunghaft ist der Bedarf an piezokeramischen Frequenzfiltern aus eigener Produktion gestiegen. In Rundfunk-, in Fernsehempfängern oder in anderen Geräten der Nachrichtentechnik leisten sie besseres als die üblichen aufwendigen Spulenfilter. Der Produktionsausstoß piezokeramischer Filter erhöhte sich im VEB Elektronik Gera von 1978 bis 1981 auf das Siebenfache.

Bevor die Filter den Betrieb verlassen, werden sie nach einer gewissen „Alterungsfrist“ auf Herz und Nieren geprüft, danach gekennzeichnet, sortiert und gezählt, werden an den Endmeßplätzen Tausende von Malen die gleichen Handgriffe gemacht, viele mit Pinzette, immer jedoch mit höchster Anspannung und Aufmerksamkeit.

Dennoch waren Irrtümer und subjektive Bewertung nie ganz auszuschließen. Doch was die Frauen an den Endmeßplätzen sich auch einfallen ließen – sie kamen einfach dem Tempo der Produktion nicht mehr hinterher. 100 Filter in knapp einer Stunde zu prüfen – das war ihre Spitzenleistung, mehr war beim besten Willen nicht drin. Also noch mehr solcher Meßplätze, noch mehr Arbeitskräfte? Oder?

Das Nadelöhr



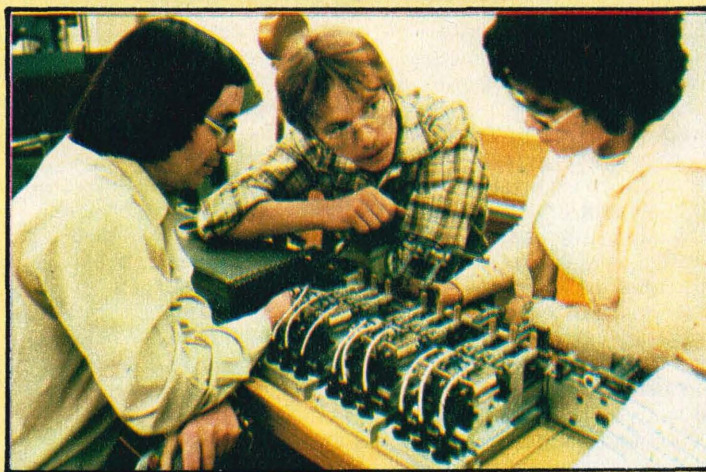
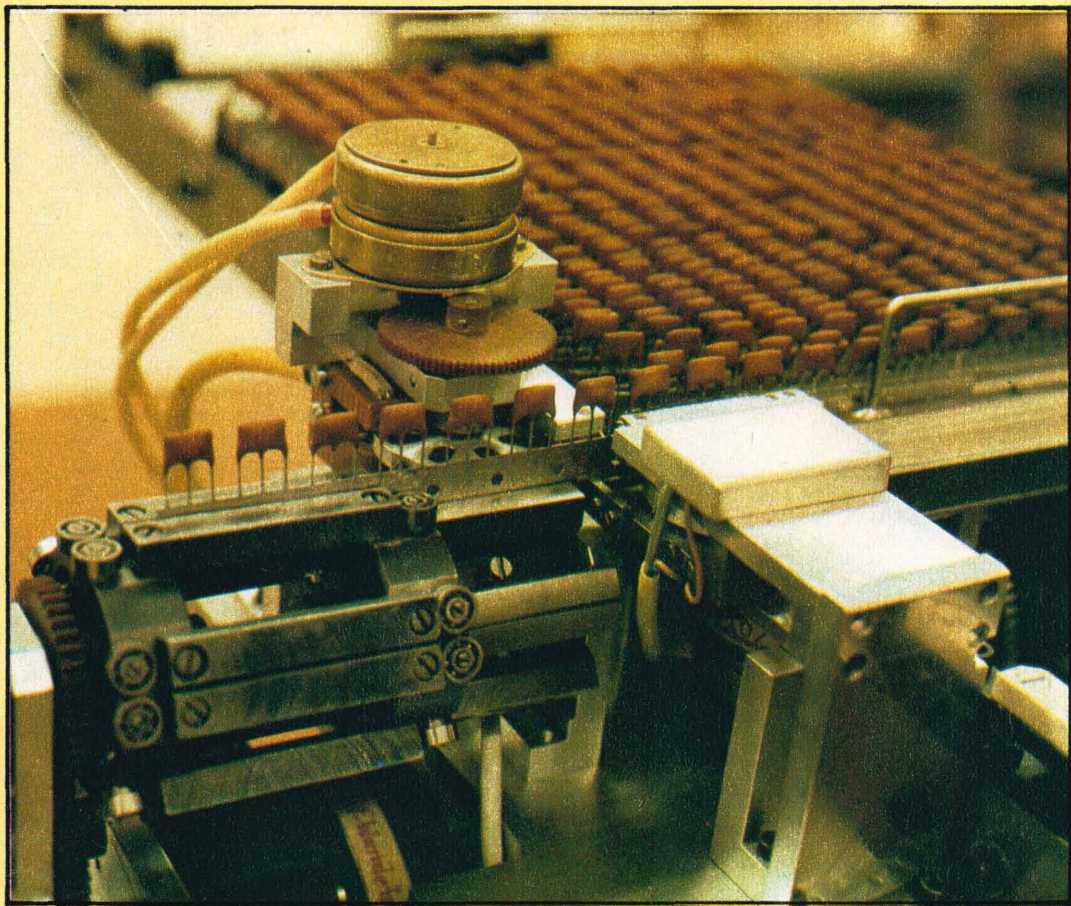
Nadelöhr der Produktion: der alte Wobbel-Filtermeßplatz; viele Handgriffe, besonders mit Pinzette, waren notwendig.

Ein Automat mußte her. Einer, der alle Meßvorgänge auf einmal, im Takt, in Sekunden-schnelle ausführt, der ohne Zutun eines Menschen pausenlos und unbestechlich in immer gleicher Qualität die Meßergebnisse auswertet und anzeigt, der danach die Filter durch verschiedenfarbige Tupfer kennzeichnet, sortiert, zählt und dabei noch jedes Filter selbst transportiert. Und das jeweils für alle Typen von piezokeramischen Filtern, die im Betrieb produziert werden. All das setzt voraus, den Automaten mit einem Mikrorechner zu koppeln. Einen solchen Automaten kann man nicht kaufen. Doch wer sollte ihn ganz nach Wunsch bauen?

Reizvolle Aufgabe

Ein Kollektiv der eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Geraer Elektronikbetriebes bekam Anfang 1981 den Auftrag dafür. Die meisten der 15 Ingenieure, Elektroniker, Informationstechniker, Konstrukteure, Mathematiker sind zwischen 25 und 30 Jahre alt.

Keiner der 15 hat den Erfolgszwang als hinderlich empfunden. Ganz im Gegenteil: Weil angefangen vom Themenleiter – dem 30jährigen Michael Oeser – bis zum frischgebackenen Absolventen jeder begriffen hatte, was für den Betrieb von diesem Automaten abhing, war ihre Unrast schöpferisch. Und bei Null fing keiner von ihnen an. Michael Oeser hatte als

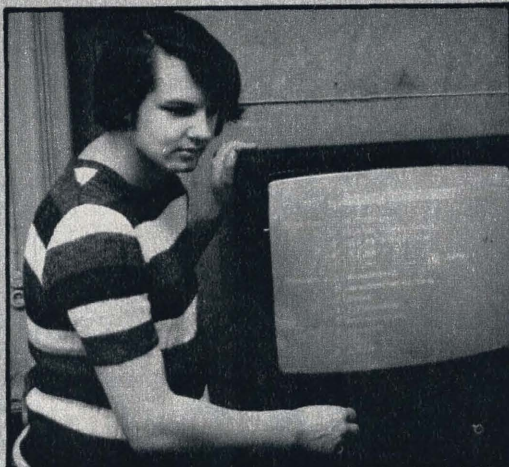


Mitglieder des jungen Entwicklerkollektivs an ihrem Automaten (v. l. n. r.): Detlev Walther, Andreas Pohl und Gudrun Zschunke. Die Entwicklung war ein Thema aus dem Staatsplan Wissenschaft und Technik.

Jetzt werden 742 piezokeramische Filter (53 Trägerstreifen zu je 14 Filtern) in das Magazin gefüllt und dann automatisch an die Meßplätze des Automaten transportiert, der dann 100 Filter in 6,2 Minuten prüft. Das ist Spitze, auch international!

junger Absolvent im Prüfgeräteservice des Betriebes zunächst einige Jahre lang Geräte repariert, die andere gebaut haben, bevor er als Mitarbeiter in der Entwicklung Gelegenheit bekam, eigene Meßgeräte zu entwickeln. „Damals habe ich gelernt, technische Konzeptionen zu begreifen und auch anzuzweifeln.“ Oder Andreas Pohl, der erst im April 1981 als Absolvent der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt, Sektion Informationstechnik, in den Betrieb kam, sofort anspruchsvolle Aufgaben

Andreas Salomo am Farbdisplay. Es dient der Kommunikation mit dem Meßautomaten (Betriebszustand, Füllstand der Filterbehälter, Service-Fehlersuche, Filterkurvendarstellung, Statistik).



für die Steuerelektronik des „Automatisierten Filtermeßplatzes – Endmessung“ übertragen bekam und gelöst hat. „Was er anpackte, funktioniert heute in der Praxis zuverlässig. Für ihn war das die Weiterführung von Problemen seiner Diplomarbeit.“ Michael Oeser ist besonders zufrieden, daß gleich vier junge Absolventen an Brennpunkten eingesetzt, ohne Zeitverlust mit dringenden Problemen konfrontiert, mit modernster Technik vertraut wurden.

Oder Andreas Salomo. Er hat ebenfalls das Studium der Informationstechnik in Karl-Marx-Stadt abgeschlossen und ist seit 1978 im Betrieb. Während seines Studiums besuchte er mit Vorliebe Zirkel für Digitaltechnik. „Das ist – vielleicht nicht ganz zufällig – das, was mir heute in der Arbeit am meisten nützt. In den Zirkeln hatten wir auch Kontakte zur Praxis. Und im Betrieb habe ich etwa ein Jahr lang an der Messung spezieller Elektrolytkondensatoren gearbeitet, wobei ich schon mit dem Mikrorechner K 1510 vertraut wurde. Der Endmeßautomat setzt diese Arbeit auf höherer Stufe fort. Ich war verantwortlich für Programme und Arbeitsverfahren sowie den Anschluß von Rechner und Bildschirmsystem an den Automaten.“

Produktiver Zeitdruck

Auch wenn der Stamm dieser 15 sich schon kannte, bereits vorher gemeinsam wissenschaftlich-technisches Neuland beackert hatte: Dieser Filtermeßplatz verlangte von ihnen mehr als bisher. Eine so komplexe Lösung, ein so umfangreiches Gerät, das über viele Jahre absolut zuverlässig arbeiten soll – das war neu für sie alle. Dazu die aus der Praxis verständlichen harten Forderungen nach kürzester Entwicklungszeit, Qualität, Zuverlässigkeit.

So blieb bei allem Selbstvertrauen, bei aller Freude an der Aufgabe und über die technische Herausforderung ein Quentchen Unsicherheit. „Gegen Fehler ist keiner gefeit“, sagt Michael Oeser. „Doch ich finde es besser, wenn die Probleme gleich in der Entwicklung auftreten und sofort beseitigt werden können, als wenn alles gut zu laufen scheint, in der Praxis sich aber später die Probleme häufen.“

Als Michael Oeser das Kollektiv zum ersten Mal zusammennahm, wurden sie sich schnell einig. Die Zeit drängte, also wurden kürzeste Entwicklungszeiten anvisiert. Das bedeutete paralleles Arbeiten der Konstrukteure, der Meß- und Steuerelektroniker, der Programmierer, der Rationalisierungsmittelbauer. Voraussetzungen: jederzeit gute gegenseitige

Information und höchste Disziplin.

Leichter gesagt als getan. Andreas Salomo und seine Mitstreiter hatten zu Anfang den Ehrgeiz, das mikrorechnergesteuerte System in einer eleganten Programmiersprache anzusprechen, weil das später Vorteile bei möglichen Veränderungen des Programms bietet. Doch dafür die Programme zu erarbeiten, hätte den Geraern viel Zeit gekostet. Auch wenn Andreas meinte, daß diese Zeit später wieder einzuholen wäre, konnte er sich nicht durchsetzen, weil der Termin für das Gesamtprojekt nicht gefährdet werden durfte. „Was Andreas wollte, wäre eine Grundsatzentwicklung auf einem Gebiet gewesen, das für uns fachlich ein Randproblem ist. Sie hätte den Rahmen unserer Entwicklung gesprengt. Leider konnten wir die Problemlösung nicht von einem anderen Betrieb bekommen. Das Mikrorechnersystem ist noch recht neu, da sind Anwenderunterlagen in allen Varianten noch nicht vorhanden. So halfen wir uns selbst – aber mit einer den Umständen entsprechenden Optimal-, nicht einer Maximallösung.“ Andreas hat das akzeptiert, sich dieser Disziplin unterworfen. Wenn er auch jetzt immer noch nicht ganz mit diesem Teil seiner Arbeit zufrieden ist, der Automat läuft zur Zufriedenheit.

Zweiter Punkt, über den Einigkeit erzielt wurde: Der Prototyp, das Muster des Automaten, muß gleich das Endprodukt sein. Was natürlich nicht hieß, daß bestimmte Entwicklungsabschnitte, wie der Elektronikteil, nicht zuvor als experimentelles Muster im Prinzip aufgebaut wurden. Dieser Weg barg ein großes Risiko, enthielt eine Herausforderung, war ungewohnt. Denn kann man nach der ersten Idee schon bis ins letzte bestimmen, welches Material, welche Zulieferungen, welche Fachleute gebraucht werden? Zu viele Unbekannte für so ein wichtiges Projekt?



Michael Oeser
am Arbeits-
platz, Themen-
leiter, gelernter
Werkzeugma-
cher

Fotos: JW-Bild/
Zielinski

Beseitigtes Nadelöhr

Nach rund einem Jahr war der Automat, was den Aufbau betrifft, fertig. Die Überleitung in die Produktion hatten junge Arbeiter als MMM-Aufgabe übernommen. Was hat dem Entwicklungskollektiv die Sicherheit gegeben, Erfolg zu haben? Die Unterstützung, die sie im ganzen Betrieb erfuhren? Das Interesse der Produktionsarbeiter an dem Projekt?

Sicher von allem ein bißchen. Peter Künzel, er war verantwortlich für die Meßelektronik: „Ich weiß es gar nicht so recht. Ich glaube, wir sind alle schon während des Studiums und hier in der Praxis so in die Mikroelektronik und das Handwerk des Entwickelns hineingewachsen, daß diese Frage nie stand. Außerdem arbeitete zeitlich fast parallel ein Kollektiv an einem Vormeßautomaten für die Filterproduktion. Da gab es, bei aller Unterschiedlichkeit der Aufgaben, ein wenig anstachelnde Konkurrenz.“

An Schwierigkeiten erwähnen sie heute nur noch inhaltliche. Jedes Problem hätten sie ohne dramatische Auftritte sachlich und ruhig geklärt. Kein Wunder, wenn dem Michael Oeser bescheinigt wird, daß er nicht nur als Fachmann das Kollektiv beflügelte, sondern es vor allem

immer wieder forderte, trotz mancher Probleme der Detailaufgaben nie das Endprodukt aus den Augen verlor und immer hohe Anforderungen an sich selbst stellt.

Der Automat wurde mit Bauelementen bestückt, die ausschließlich in der DDR handelsüblich sind. Ein Aspekt, um ihm ein langes Leben auch dann zu sichern, wenn Reparaturen notwendig werden. Der zweite: Bereits bei der Entwicklung wurden Kollegen vom Service einbezogen, um die Wartung und Instandsetzung des Automaten in kürzester Frist zu gewährleisten. Im Sommer dieses Jahres hat er seine volle Kapazität erreicht. Dann gehören alle bisherigen Meßplätze der Vergangenheit an. Der Automat wird auch bei einer weiteren Produktionssteigerung piezokeramischer Filter den gesamten Ausstoß messen können. 100 Filter in 6,2 Minuten geprüft – das ist Spitze, auch international! Im Betrieb werden dabei je 100 Filter 47,3 Minuten Arbeitszeit eingespart. Das Nadelöhr ist beseitigt.

Verständlich, wenn Michael Oeser den Stamm des Kollektivs zusammenhalten möchte, weil es durch die Lösung dieses Problems vieles gelernt hat, weil es sich so für weitere Aufgaben empfohlen hat.

Harry Radke

Das Piezofilter

In der Empfängertechnik (Rundfunkempfänger, kommerzielle Empfänger, Funksprechgeräte) ersetzt das Piezofilter selektive Schwingkreise (Zwischenfrequenz-Bandfilter). Daher werden Piezofilter vorwiegend für die Frequenzen 455 kHz (AM-ZF) und 10,7 MHz (FM-ZF) hergestellt.

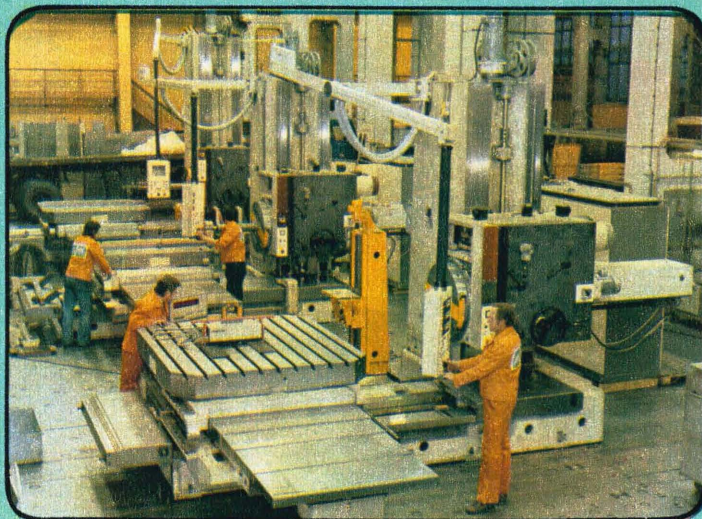
Ein solches Piezofilter besteht aus zwei $\lambda/2$ langen Resonatoren, die über einen $\lambda/4$ langen Koppelsteg miteinander verbunden sind. Das Material ist eine Piezokeramik (Piezolan) mit einer Schallgeschwindigkeit im Material von etwa 6000 m/s. Das Prinzip des Piezofilters besteht darin, daß elektrische Energie in mechanische Energie und zurück mittels des Piezoeffekts umgewandelt wird. Da mechanische Resonatoren eine hohe Güte haben, entspricht das Piezofilter einem steilflankigen ZF-Bandfilter.

Gegenüber LC-Bandfiltern haben Piezofilter einige Vorteile. So entfallen das Spulenwickeln und der Filterabgleich, sie haben geringes Volumen und sind unempfindlich gegen magnetische Verkopplung. Bei gleicher Bandbreite und Kreiszahl haben sie eine größere Selektivität und höhere thermische und zeitliche Stabilität, sowie eine geringere Grunddämpfung. Als Nachteil muß gelten, daß die Filterfrequenz nicht verändert werden kann.

- Kommt die automatische Fabrik?
- Was hält der Generaldirektor von der Konkurrenz?
- Haben Fräsen, Bohren, Hobeln, Schleifen bald ausgedient?
- Werkzeugmaschinen aus Spezialbeton?



Der Stammbetrieb des VEB Werkzeugmaschinenkombinates „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt.



Montage von Bohrwerken im VEB Werkzeugmaschinenfabrik UNION Gera. Trotz der starken internationalen Konkurrenz können die Geraer Maschinenbauer ihren Export beträchtlich steigern. Ein Grund dafür ist die ständige Weiter- und Neuentwicklung der Erzeugnisse.

Fotos: Werkfoto

JUGEND+TECHNIK JUGEND+TECHNIK Interview

JUGEND+TECHNIK

Die Leistungsfähigkeit eines Kombimates wird heute immer stärker nach seinen Exporten beurteilt. Wieviel Werkzeugmaschinen verkaufen Sie jährlich ins Ausland?

Dr. Winter

Fast Fünftausend. Das sind wertmäßig mehr als 90 Prozent unserer Gesamtproduktion an Werkzeugmaschinen. Übrigens gehen davon über 30 Prozent in das nichtsozialistische Wirtschaftsgebiet.

JUGEND+TECHNIK

Was ist Ihrer Meinung nach entscheidend für den Exporterfolg?

Dr. Winter

Man muß anbieten, was die Kunden wünschen. Die Werkzeugmaschinen müssen den Bearbeitungsproblemen des jeweiligen Kunden gerecht werden, diese Probleme auf rationellste Art und Weise lösen und deshalb in den unterschiedlichsten Größen und Automatisierungsstufen angeboten werden. Das setzt allerdings genaueste Kenntnisse über die technischen Bedürfnisse und kommerziellen Möglichkeiten der potentiellen Kunden voraus. Zum anderen kurzfristige Lieferzeiten der Werkzeugmaschinen. Selbstverständlich müssen technisches Niveau und Gebrauchswert der Maschinen den Weltstand be-

heute mit
Dr. Rudolf Winter,
 55 Jahre, Generaldirektor des
 VEB Werkzeugmaschinenkombi-
 nat „Fritz Heckert“ Karl-Marx-
 Stadt, Mitglied des ZK der SED,
 Vorsitzender des Gesellschaft-
 lichen Rates der Technischen
 Hochschule Karl-Marx-Stadt,
 Vorsitzender der Wissenschafts-
 und Produktionsgemeinschaft
 Industrieroboter im Bezirk Karl-
 Marx-Stadt.



stimmen oder ihm zumindest entsprechen. Da dieser Weltstand sehr stark vom wissenschaftlich-technischen Fortschritt geprägt wird, werden die auf dem Markt eingeführten Erzeugnisse in immer rascherer Folge von Neuentwicklungen abgelöst. Dieser Notwendigkeit entsprechend, wird das Erzeugnissortiment unseres Kombines innerhalb von 5 Jahren vollständig erneuert. Jährlich beginnt für 18 bis 20 Neu- oder Weiterentwicklungen die Serienproduktion. Generell gilt dabei, daß jede neuentwickelte Werkzeugmaschine im Gebrauchswert um 40 Prozent besser sein muß als ihr Vorgänger und das Gütezeichen „Q“ erhält. 92 Prozent unserer Maschinen haben dieses Gütezeichen.

JUGEND+TECHNIK

Wer sind Ihre bedeutendsten Kunden?

Dr. Winter

Wichtigste internationale Partner sind die Sowjetunion und die anderen sozialistischen Länder. Insbesondere für die Automobil- und Traktorenindustrie sowie für den Elektromaschinenbau des Sowjetlandes lieferte das Kombinat bereits Tausende Werkzeugmaschinen. Allein in der Elektromotorenindustrie der UdSSR sind mehr als 50 Fertigungslinien und 250 Sondermaschinen aus „Heckert“-Betrieben eingesetzt. Planmäßige und langfristige Beziehungen dieser

Art geben weitreichende Sicherheiten für Produktion und Absatz der „Heckert“-Erzeugnisse. Außerdem exportieren wir in über 40 kapitalistische Länder. Unsere Maschinen stehen in Fabriken aller Kontinente. Bedeutende Abnehmer sind Frankreich, Italien, die BRD, Österreich und auch Japan.

JUGEND+TECHNIK

Sind Sie konkurrenzlos auf dem Weltmarkt?

Dr. Winter

Selbstverständlich nicht. Mitbewerber sind beispielsweise leistungsstarke Firmen aus Japan, der BRD, Frankreich und Italien. Diese Konkurrenten haben ebenso wie wir eine große Tradition im Werkzeugmaschinenbau und verfügen über ein hohes technisches und kommerzielles Niveau. Sie bieten ebenfalls ein breites Sortiment von Erzeugnissen mit hohen kundenspezifischen Gebrauchswerten, bei deren Verkauf die traditionellen Bindungen zu Märkten gleicher Gesellschaftsordnung eine ebenso große Rolle spielen wie vielfartige Serviceleistungen. Hinzu kommt, daß die Krise in den kapitalistischen Ländern die Investitionsneigungen der dortigen Industrie stark mindert und damit die Absatzchancen für Werkzeugmaschinen im Inland reduziert, so daß der Drang zum Export und das Werben um die Gunst ausländischer Kunden noch

zunehmen.

Wenn trotzdem seit 1971 mehr als 4900 UNION-Bohrwerke aus Karl-Marx-Stadt oder Gera von westeuropäischen sowie nord- und südamerikanischen Firmen eingesetzt wurden, so ist dies ein Hinweis darauf, daß es das Fritz-Heckert-Kombinat auch bei starker Konkurrenz vermag, seinen Export in das nichtsozialistische Wirtschaftsgebiet von Jahr zu Jahr zu steigern.

JUGEND+TECHNIK

Welche Bedeutung haben die Industrieroboter in Ihrem Kombinat?

Dr. Winter

Während des vergangenen Jahres wurden 45 Industrieroboter als „Handlanger“ für Werkzeugmaschinen eingesetzt, in diesem Jahr mit noch besseren ökonomischen Effekten weitere 132 Roboter. Die meisten dieser Geräte werden ebenso wie viele andere Rationalisierungsmittel in kombinatseigenen Werkstätten hergestellt. In den letzten Jahren wurde der Eigenbau solcher „maßgeschneiderter“, für die Leistungssteigerung im Kombinat erforderlichen Sonder- und Einzeckmaschinen, Aggregate, Spezialvorrichtungen und Zusatzbaugruppen auf das 5fache erhöht. Die Produktion dieser Technik erreichte im Jahre 1981 einen Wert von 41 Millionen Mark und wird im Jahre 1985 einen Umfang von 65 Millionen Mark haben.

JUGEND+TECHNIK JUGEND+TECHNIK Interview

VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt

● Lieferant von Werkzeugmaschinen für die Bearbeitungsverfahren Fräsen, Bohren, Hobeln, Flachsleifen für rationelle Fertigung in der metallverarbeitenden Industrie, im Maschinen- und Anlagenbau, im Fahrzeug- und Schiffbau, in der Elektrotechnik und Elektronik, in der Feinmechanik-Optik, in der

JUGEND+TECHNIK

Wenn heute die Leistungsfähigkeit eines Kombinats beurteilt wird, dann gehört stets auch die Materialökonomie dazu. Welche Probleme muß Ihr Kombinat auf diesem Gebiet lösen?

Dr. Winter

Heute wie in Zukunft sieht sich das Fritz-Heckert-Kombinat beispielsweise der Forderung gegenüber, die planmäßige Steigerung der Produktion und erst recht die über den Plan hinausgehende Produktion ohne nennenswerte Erhöhung des Materialverbrauchs zu erreichen. Generelle Aufgabenstellung hinsichtlich der Materialökonomie ist es, bei einer Neuentwicklung den spezifischen Aufwand an Material gegenüber dem Vorgängertyp um mehr als ein Viertel zu senken und das Leistungsgewicht um mehr als 30 Prozent zu verbessern. Zu diesem Zweck werden mittels der modernen Büro- und Rechentechne materialsparende Konstruktionsprinzipien verwirklicht, werden neuartige und bisher nicht maschinenbautypische Werkstoffe eingesetzt. Bisher üblicher Grauguß, Stahlguß oder Stahl wird beispielsweise bei geeigneten Teilen und Baugruppen durch Kugelgraugußeisen abgelöst, was gegenüber Grauguß eine Massereduzierung von 5 bis 30 Prozent bewirkt und zugleich eine Voraussetzung zur Senkung der Bearbeitungszeiten ist.

JUGEND+TECHNIK

Würden Sie uns dafür bitte ein Beispiel nennen.

Dr. Winter

Jüngstes Kind einer solchen Entwicklung ist die zur Leipziger Frühjahrsmesse 1982 ausgestellte und verkaufte Fertigungszelle FCPP 250 CNC-H 646, bei der 800 Kilogramm Walzstahl durch einen Spezialbeton abgelöst wurden und die gänzlich ohne Fundament auskommt. Und da auch bei anderen Erzeugnissen vergleichbare materialökonomische Effekte realisiert werden, wird deutlich, auf welche hauptsächlichste Art und Weise in diesem Jahr 2700 Tonnen Walzstahl und 4000 Tonnen Grauguß eingespart werden, so daß die Produktionssteigerung ohne wesentliche Erhöhung des Einsatzes metallurgischer Fonds möglich ist.

Solche Art von Sparsamkeit durch Abmagerung der Werkzeugmaschinen ist auch für den Anwender neuer Maschinen von großem Nutzen, denn er verfügt über leistungsstarke Rationalisierungsmittel, deren Einsatz zu einer hohen Arbeitsproduktivität verhilft und wegen der relativ geringen Masse beispielsweise die Aufwendungen für Fundamente senkt.

JUGEND+TECHNIK

Läßt der wissenschaftlich-technische Fortschritt bald die herkömmlichen Bearbeitungsverfahren

ren Fräsen, Hobeln, Schleifen und Bohren bedeutungslos werden?

Dr. Winter

Nein. Die klassischen Metallbearbeitungsverfahren bleiben bis über das Jahr 2000 hinaus die Grundlage der Werkzeugmaschinentechnik. Epochemachende Erfindungen sind nicht zu erwarten. Die Rationalisierung führt jedoch immer stärker zur Ablösung konventioneller und teilautomatisierter Maschinen durch Bearbeitungszentren. Das heißt andererseits nicht, daß auf teilautomatisierte Maschinen, die eine kostengünstige Fertigung bestimmter Maschinenteile ermöglichen, verzichtet werden kann. Die Kunden verlangen heute vom Werkzeugmaschinenhersteller besonders solche Maschinen, die anspruchsvollen Bedürfnissen ihrer Produktion angepaßt sind. International und damit auch seitens des Fritz-Heckert-Kombinates wird diesen Erwartungen und Erfordernissen durch die Gestaltung eines Sortiments entsprochen, das von der einfachen und universell einsetzbaren Werkzeugmaschine bis zum Maschinensystem oder bis zur Fertigungslinie reicht, so daß problemorientierte fortschrittliche Lösungen sowohl für die Klein- und Mittelserienfertigung als auch für die Massenfertigung angeboten werden. Automatisierungsbaugruppen, umfassendes Zubehör und Sondereinrichtungen sind für alle Erzeugnisreihen typisch.

Konsumgüter- und Emballagenindustrie und in der Wälzlager-, Norm- und Formteile-Industrie.

● Zum Kombinat gehören 17 leistungsfähige Produktionsbetriebe, darunter solch weltbekannte Firmen wie der Stammbetrieb, die Werkzeugmaschinenfabrik UNION Gera, Mikromat Dresden, Werkzeugmaschinenfabrik VOGTLAND Plauen, Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach, Maschinenfabrik

„John Schehr“ Meuselwitz; desweiteren ein Forschungszentrum und ein auf die Projektierung und Lieferung kompletter Industrieanlagen spezialisierter Betrieb.

● Das Kombinat beschäftigt 27000 Mitarbeiter. Es produziert 44 Prozent aller Werkzeugmaschinen der DDR. 92 Prozent der Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren tragen das Gütezeichen „Q“. Über 90 Pro-

zent der Erzeugnisse werden in über 50 Länder aller Kontinente geliefert.

● Für den Neuheitsgrad der Erzeugnisse bürgen viele Patente. Allein die Patentanmeldungen erhöhten sich von 59 im Jahre 1979 auf 126 im Jahre 1981.

JUGEND+TECHNIK

Heißt das, für die Robotertechnik sind hier die Grenzen bereits abgesteckt?

Dr. Winter

Ganz im Gegenteil. Die gesamte Entwicklung steht unter zunehmendem Einfluß der Robotertechnik sowie der Mikroelektronik. Letzteres wirkt sich beispielsweise dahingehend aus, daß im Jahre 1985 etwa die Hälfte der Produktion des Kombinates aus Maschinen bestehen wird, die über freiprogrammierbare Steuerungen verfügen, und nur noch 15 Prozent der Erzeugnisse ohne Mikroelektronik auskommen. Wie weit Automatisierung gehen kann, was unter wissenschaftlich-technischen Spitzenleistungen im Werkzeugmaschinenbau zu verstehen ist, ließen besonders die zur Leipziger Frühjahrsmesse angebotenen Fertigungszellen erkennen, die sich zur Komplettbearbeitung von Werkstücken eignen und durch hohe Produktivität sowie Bearbeitungsgenauigkeit auszeichnen. Charakteristisch ist, daß sowohl die Werkstücke als auch die erforderlichen Werkzeuge automatisch aus Speichern entnommen werden und nach dem Bearbeitungszyklus auf die gleiche Weise wieder an ihre Plätze gelangen.

JUGEND+TECHNIK

Ist das der Weg in Richtung automatische Fabrik?

Dr. Winter

Der Beginn des Weges auf jeden Fall. Denn da Hilfseinrichtungen und Überwachungsfunktionen wie Werkzeugkontrolle und Fehlerortung, die bisher dem Fachmann oblagen, von Steuerungen mit mikroelektronischer Basis wahrgenommen werden, können Fertigungszellen mindestens eine Schicht ohne Bedienpersonal auskommen. Zieht man nun noch die Möglichkeit in Betracht, beispielsweise Roboter für die Werkstückhandhabung zwischen Fertigungszelle und anderen Maschinen einzusetzen, so wird klar, daß Werkzeugmaschinen dieser Art als Bausteine einer automatischen Fabrik denkbar sind.

JUGEND+TECHNIK

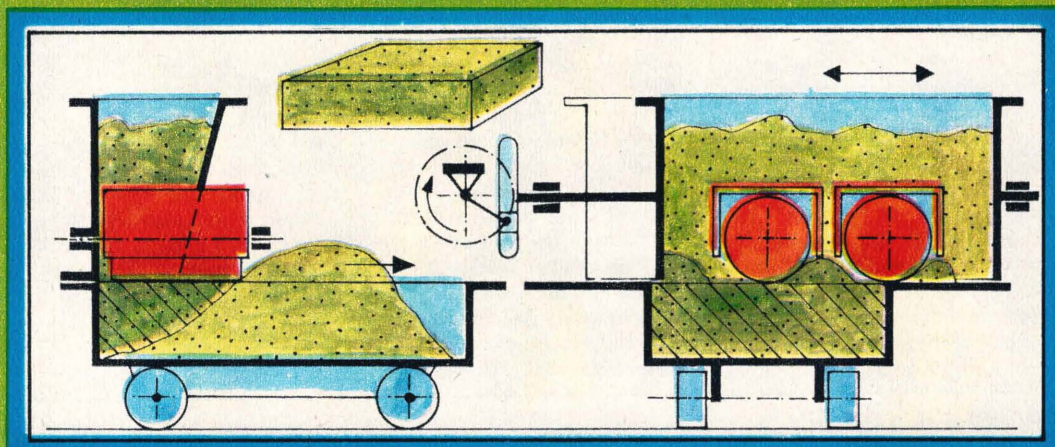
Hochinteressante technische Entwicklungen, die da beginnen. Wie ist die Jugend des Kombinates daran beteiligt?

Dr. Winter

Die Jugend wird einmal die automatischen Fabriken bauen. Jugend und wissenschaftlich-technischer Fortschritt gehören zusammen. Deshalb ist bei uns Jugendobjekt Nr. 1 die Robotertechnik und die Mikroelektronik. Allein zur Entwicklung und zum effektiven Einsatz von Robotern werden gegenwärtig 35 MMM-Objekte realisiert, und 40 der Jugend übertragene Aufgaben sind im Bereich der Mikroelektronik angesiedelt. Zur XXV. Zentralen Messe der Meister von

morgen wird beispielsweise eine weltmarktfähige Querschleiferfräsmaschine mit mikroelektronischer Steuerung das Spitzenexponat des Kombinates sein, dessen vorfristige Serienproduktion durch die Jugendbrigade „FQ400“ des Stammbetriebes gesichert wird. Ebenso hervorhebenswert aber auch ein Jugendkollektiv im VEB Werkzeugmaschinenfabrik „VOGTLAND“ Plauen, das sich kurzfristig auf die Herstellung eines leistungsstarken, kostengünstigen Industrieroboters einstellte und davon im Rahmen des Jugendobjektes noch in diesem Jahr 50 Stück produzieren wird.

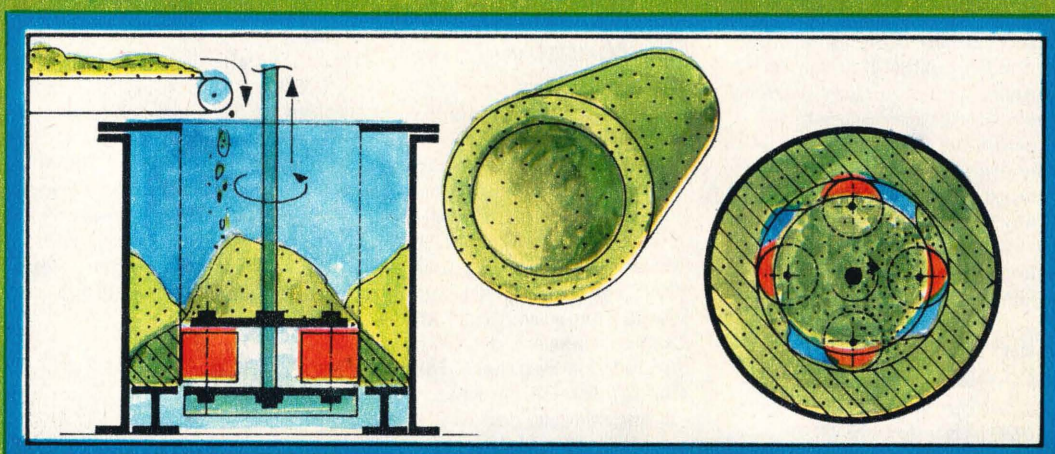
An den Messen der Meister von morgen des Vorjahres beteiligten sich über 4500 Jugendliche, die mehr als 900, vorwiegend dem Plan Wissenschaft und Technik zugehörige Aufgaben lösten. Das erbrachte im Jahre 1981 eine Selbstkostensenkung von über 5 Millionen Mark, eine Materialkostensparnis von mehr als 2,4 Millionen Mark und eine Arbeitszeiteinsparung von 608 000 Stunden. Auch in diesem Jahr ist mit vergleichbaren Ergebnissen zu rechnen, weil die Mitglieder des sozialistischen Jugendverbandes überall dort, wo es um die Tempobeschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts geht, Vertrauen und Verantwortung erhalten.

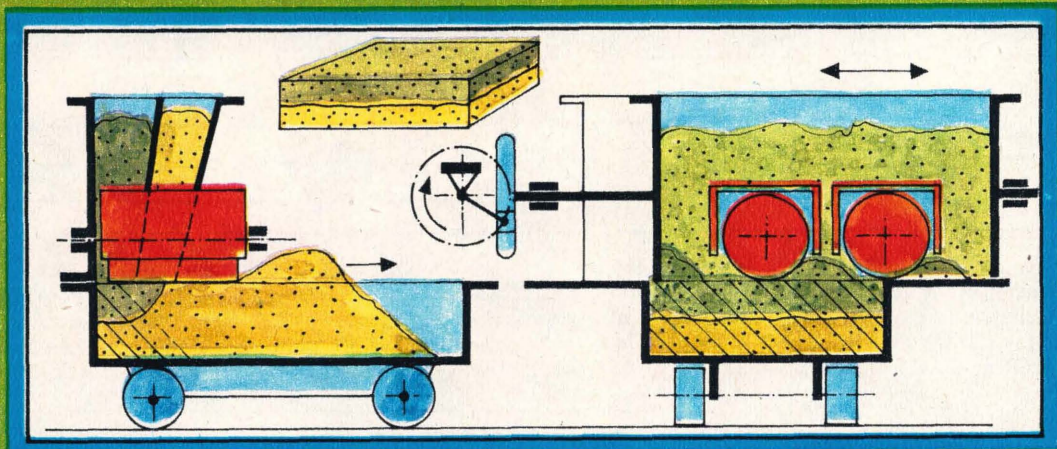


Die Herstellung der theoretisch möglichen Festigkeitsstruktur von Erzeugnissen aus Beton, Keramik, feuerfesten Stoffen und aus anderen pulverförmigen Materialien einschließlich Metallpulver ist ein aktuelles Problem moderner Technologie, von dessen Lösung in hohem Maße die Qualität, Zuverlässigkeit sowie Nutzungseigenschaften der verschiedenartigen Bauwerke abhängen. Trotz hoher Drücke, gewaltiger Vibrationen und

erheblichen Energieverbrauchs gelangt es oft nicht, die gewünschte Materialfestigkeit zu erzielen. N. Koroljow, der Chefkonstrukteur des Staatlichen Projektierungsinstituts des Maschinenbaus für Stahlbetonfertigteile in der UdSSR, erarbeitete eine Technologie für die Fertigung von Rohren, Platten und anderen Erzeugnissen dichter Struktur. Auf den ersten Blick scheint es das alte Prinzip der Dampfwalze zu sein, nach dem das neue

SELBSTVER





Verfahren es ermöglicht, Betonplatten, Betonrohre, zweischichtige Platten oder Betonelemente mit Hohlräumen (Abb. von links oben nach rechts unten) mit hoher Festigkeit herzustellen. Aber es steckt doch mehr dahinter, denn eigentlich müßte ja das lockere Material unter den verdichtenden Walzen hervorquellen, anstatt von ihnen zusammengepreßt zu werden. Die Natur gab die Anregung für das neue Verfahren.

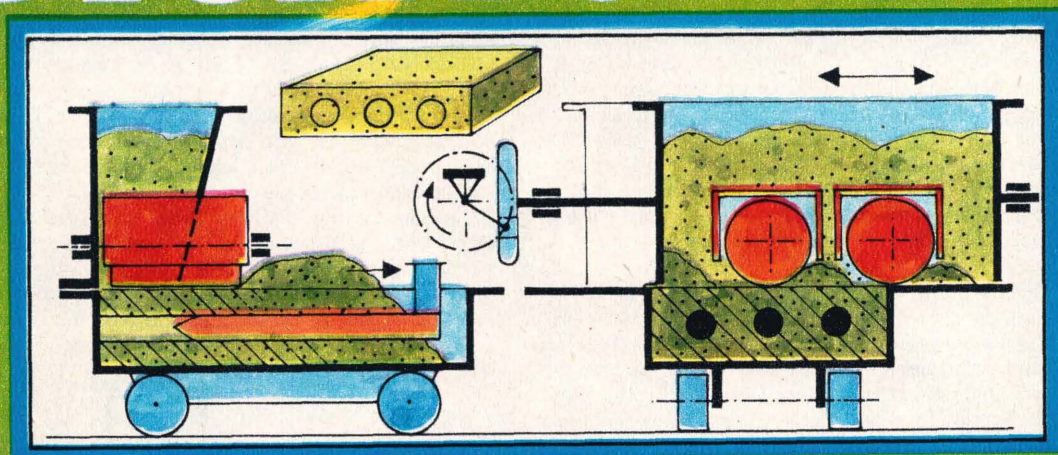
Die Arbeitsweise der Peristaltik

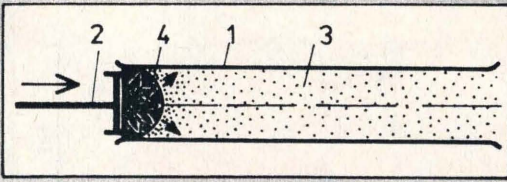
Peristaltik, das ist eine wellenförmige Verkürzung hohler röhrenförmiger Organe (der Därme, des Magens usw.), die einen Transport ihres Inhalts in Längsrichtung bewirkt. Das geschieht automatisch durch koordinierte Verkürzungen der Längs- und Quermuskeln.

Diese Verhaltensweise des Darms gleicht im Prinzip dem, was im Gehäuse einer einfachen Kolbenpumpe vor sich geht. Beim Abwärtsgang des Kolbens werden Materialteile aus dem Gehäuse herausgedrückt, beim Aufwärtsgang wird das Gehäuse mit Bodenmasse gefüllt, darauf wird erneut ausgepreßt. Im Experiment kann man die Wirkungsweise eines Teilabschnitts des Darms imitieren. Dazu wird unter einen schwingenden Verdichtungskolben, der über einer aus einer pulverförmigen Masse bestehenden Schicht

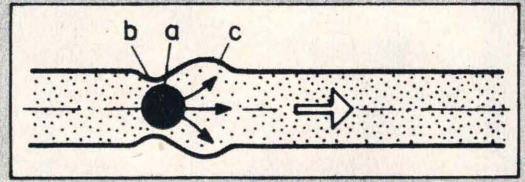


DICHTUNG

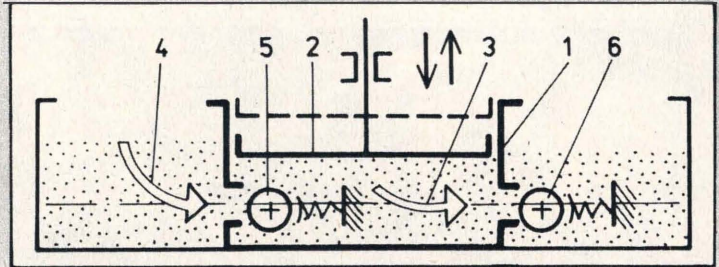




Technisch ist es unmöglich, aus einem langen harten Rohr (1) mit einem Kolben (2) von einer Seite ein in dieses Rohr gefülltes pulverförmiges Material (3) zu drücken, da sich unter dem Kolben ein Kernkeil (4) bildet.



Nach modernen Vorstellungen erfolgt in der Natur die Vorwärtsbewegung des Inhaltes (a) in einem langen elastischen Rohr infolge einer ringförmigen Anspannung (b), dem ein Erschlaffen (c) vorausgeht.



Eine Pumpe: Das Auspressen erfolgt durch Schwingungen des Preßkolbens auf- und abwärts in einer Richtung, die senkrecht zur Richtung des Materialtransports verläuft. 1 Pumpengehäuse; 2 Preßkolben; 3 Bewegung des Materials im Pumpengehäuse beim Auspressen; 4 Bewegung des Materials bei seinem Eintritt in die Pumpe; 5 und 6 Ansaugventil und Druckventil

angeordnet ist, jedesmal beim Abwärtsgang die gleiche Menge der pulverförmigen Masse hinzugeschüttet, die abgesaugt worden war. Dabei entdeckte man einen unerwarteten Effekt, der es ermöglicht, tiefer in das Wesen des Peristaltik-Mechanismus einzudringen.

Aus der zusätzlich unter den Verdichtungskolben geschütteten pulverförmigen Masse bildet sich ein dichter Kern, der die Form einer Halbkugel annimmt, deren Scheitel nach unten gerichtet ist. Die Masse vor dem Verdichtungskolben bleibt bis zur Bildung des Kerns auf seiner Gesamttiefe unbeweglich. Erst nach der Kernbildung beginnt eine deutlich sichtbare Bewegung der Masse unter dem Verdichtungskolben hervor. Dabei wird der Kern unterhalb des Verdichtungskolbens nicht zerstört und behält seine Festigkeit und Homogenität.

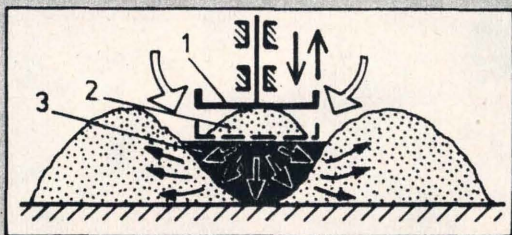
Dasselbe geschieht auch unter einer Walze, die in Horizontalrichtung vorwärts und rückwärts bewegt wird.

Der Kern arbeitet, bildlich gesprochen, als harter Keil, der die Masse zur Seite schiebt. Obwohl im Kern eine gegenseitige Verschiebung der Teilchen stattfindet, behält dieser dabei eine hohe Stabilität. Solch eine Erscheinung ist eigentlich für eine fließende Flüssigkeit typisch. Deshalb bezeichnete man diesen Effekt als „Fließkeil“.

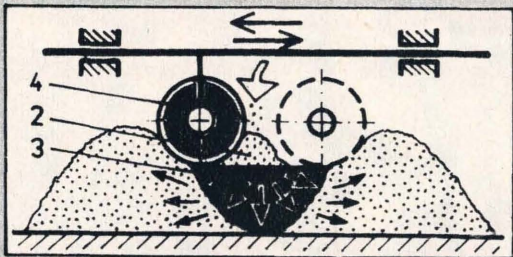
Nach Patenten der Natur

Das Patent der Natur – den Effekt des Fließkeils – nutzten Koroljow und seine Mitarbeiter für die Entwicklung neuer Verfahren zur kontinuierlichen Formgebung und Verdichtung von Schüttgut und Plast. Dafür erhielten sie Urheberscheine.

Das Prinzip der neuen Technologie besteht in folgendem: Über dem Rand einer oben offenen horizontalen Form bewegt man bis zur Berührung mit der künftigen Oberfläche des Erzeugnisses ein Arbeitsorgan, beispielsweise einen Verdichtungskolben, auf und ab. Bei jedem Aufwärtsarbeitsgang schüttet man die zu formende Masse in der Gesamtbreite des Erzeugnisses in die Form. Unter dem Arbeitsorgan wird das Material komprimiert. Bis zum Entstehen des Fließkeils unter dem Arbeitsorgan bleibt die Form unbeweglich. Dann beginnt man die Form unter dem Arbeitsorgan entlang zu bewegen. Um eine Bewegung der Masse in umgekehrter Richtung zu verhindern, ordnet man hinter dem Verdichtungskolben eine Sicherheitsvorrichtung an. So wird die Form kontinuierlich mit einer fest zusammengepreßten Masse gefüllt.



Unter einem schwingenden Verdichtungskolben (1) entsteht aus einer darunter geschütteten Masse (2) ein äußerst dichter Kern (3), der seine Festigkeit und Homogenität behält.



Ein analoges Bild ist bei einer schwingenden Walze (4) zu sehen (Legende sonst wie auf Abb. oben).

Zeichnungen: Grützner, Jäger

Von der Idee zur Überleitung

Bei der Überleitung des neuen Verfahrens wurden mehrere Varianten entwickelt. Als Arbeitsorgan wurden Lamellen, flache und schräge Verdichtungskolben, aber auch verschiedenartige Walzen- und Rollensysteme verwendet. Gegenwärtig werden in der Baumaterialienindustrie Walzen- und Rollensysteme eingesetzt. Diese Anlagen sichern nicht nur den Pumpvorgang, sondern verteilen und dosieren gleichzeitig das Material über die Breite der Form (bei der Plattenherstellung) oder über die Peripherie (bei der Herstellung von Rohren).

Die Formmaschinen sind so ausgelegt, daß sie Platten von beliebiger Länge bei einer Dicke bis zu 250 Millimeter und einer Breite bis zu 3600 Millimeter, Betonrohre, Bordsteine sowie Straßen- und Flugplatzplatten mit Spannbewehrung herstellen können.

Wenn die Wanddicke des Erzeugnisses 250 Millimeter überschreitet und etwa 400 bis 500 Millimeter beträgt, dann ist es zweckmäßiger, so zu formen, daß die Mischung gleichzeitig von beiden Seiten „hineingepumpt“ wird. Da die überwiegende Mehrzahl massenweise hergestellter Bauelemente eine Dicke bis zu 500 Millimeter aufweist, ist eine breite Anwendung gesichert.

Die neue Technologie ermöglicht eine sehr gute Verdichtung von Betonmischungen, aber auch von keramischen, feuerfesten Materialien, Holzspanmaterialien sowie von Erdboden und anderen Schüttgütern und ebenso von Metallpulvern. Dabei ist der unter dem Arbeitsorgan entstehende Druck um 90 bis 50 Prozent geringer als bei den herkömmlichen Formgebungsverfahren.

Das Einschütten der Masse, ihre Verteilung, Dosierung, Formung, Verdichtung und Endbearbeitung sind zu einem kontinuierlichen Arbeitsgang vereint, der von einem Arbeitsorgan ausgeführt wird. Das ist der wesentliche Vorteil der Technologie.

Nach der neuen Technologie der Selbstverdichtung könnten in einem Arbeitsgang auch mehrschichtige Platten geformt werden. In diesem Falle müssen unter das Arbeitsorgan alle die Materialien gebracht werden, aus denen die Schichten bestehen. Möglich ist auch das Formen von Platten mit großem Hohlraumanteil sowie das Ausschalen der Längskanten und Entfernen der Hohlraumschalung unmittelbar im Prozeßablauf. Durch das Fehlen von Poren ist die nach der neuen Technologie erzielte Festigkeit und Frostbeständigkeit doppelt bis zweieinhalbmals so hoch wie bei Bauteilen, die nach traditionellen Verfahren gefertigt werden.

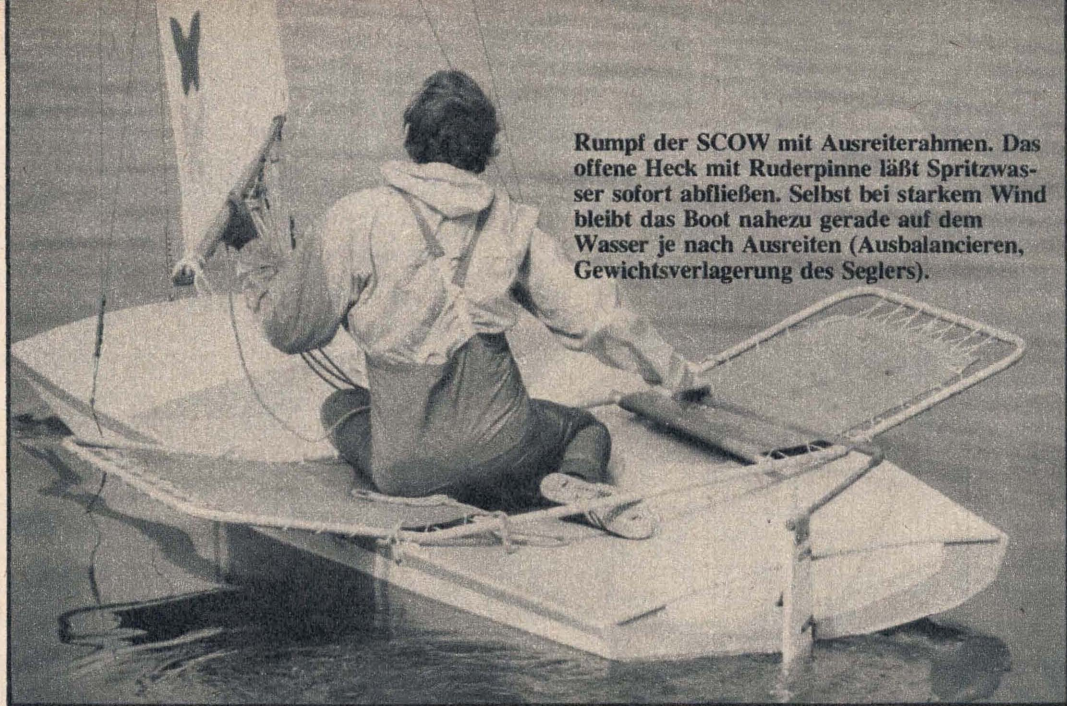
Die Technologie der Formgebung mit einem Rollensystem und einer Anlage zur Herstellung von Rohren und flachen Platten wird bereits in Betrieben von Moskau, Serpuchow, Lipetsk, Ekabpils, Gorki, Gniwan und Kretzinga angewendet. Für die Taktstraße zur Herstellung von Betonrohren in Ekabpils und die Taktstraße in Moskau zur Fertigung von großformatigen Zement-Sand-Gehwegplatten gab es auf einer Unionsleistungsschau Auszeichnungen. Der jährliche ökonomische Nutzen der in Moskau in Betrieb befindlichen Taktstraße für Gehwegplatten beläuft sich auf 160 000 Rubel. In ihrem ersten Nutzungsjahr brachte die Taktstraße für Betonrohre in Ekabpils einen Gewinn von 150 000 Rubel.

Großes Interesse findet der Vorschlag, Straßen mit Hilfe einer Vorrichtung des Typs zu bauen, der heute Platten fertig, dann aber durch Raupenantrieb selbständig bewegt. Eine in den Boden gegrabene „Mulde“ dient als Form. In diese bringt die Anlage alle Schichten der Straßendecke ein und verdichtet sie: Kies-Sandmischung, Beton, Asphalt. Die Straße ist sofort fertig – es werden weder Walzen noch Asphaltmischer und andere heute angewandte Technik gebraucht. (gekürzt nach „Nauka i Shisn“ 11/1981)

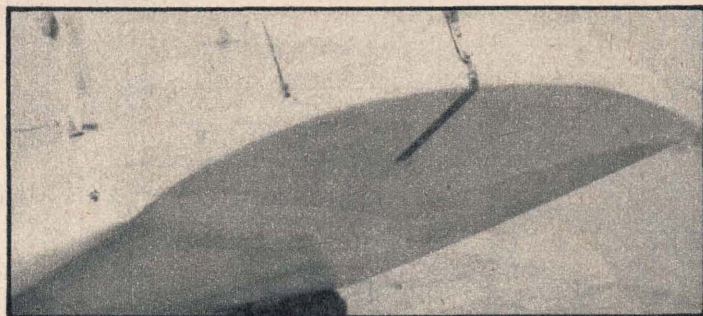


Bunt ist das Bild auf unseren Gewässern. Neben der Berufsschifffahrt tummeln sich vielfältige große und kleine, schöne und originelle Sportboote. Süßwasserkapitäne skippern mit ihren Familien als Freizeitsportler ihren Zielen entgegen, andere kämpfen um Sieg und Plätze. Eines verbindet sie alle: die Freude und Erholung beim Wassersport.

Segeljolle SCOW **selbstgebaut**

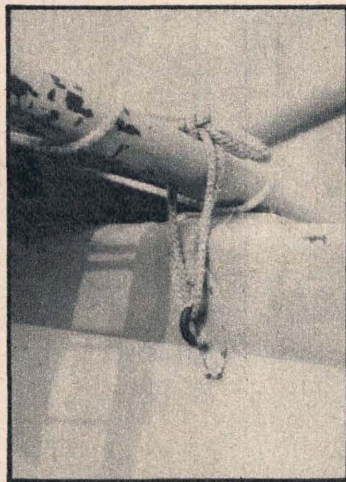


Rumpf der SCOW mit Ausreiterahmen. Das offene Heck mit Ruderpinne läßt Spritzwasser sofort abfließen. Selbst bei starkem Wind bleibt das Boot nahezu gerade auf dem Wasser je nach Ausreiten (Ausbalancieren, Gewichtsverlagerung des Seglers).



Der gewölbte Bug verhindert das Untertauchen und erhöht die Gleitfähigkeit der Jolle. An der vorderen Bugkante ist der Stag (vordere Abspannung des Mastes) befestigt.

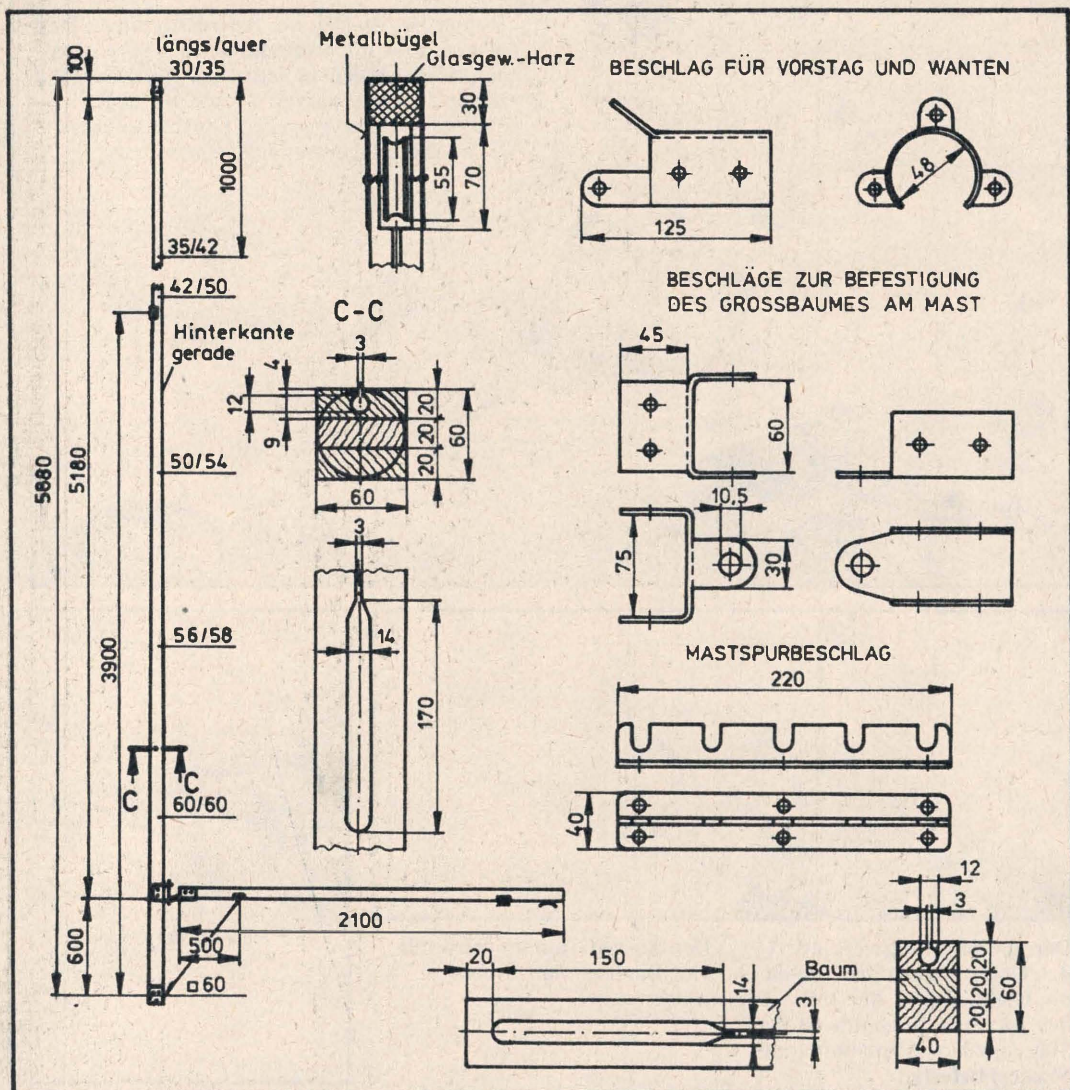
Der Ausreiterahmen wird mit vier Bändeln am Rumpf festgemacht.



Meist sind die Boote fertig gekauft, seltener selbst gebaut. Wer Spaß am Tüfteln und Ausprobieren seines handwerklichen Könnens hat, sich den Bau eines kleinen Segelbootes zutraut, für den ist die kleine Segeljolle SCOW ein lohnendes Objekt. Die SCOW ist eine übertakelte Einhand-Jolle und gehört zu keiner Regattaklasse des Bundes Deutscher Segler der DDR. Etwa 30 Eigenbauten dieses modifizierten Surfbrettes zum sportlich-bequemer Segelschiff schippern mittlerweile auf unseren Gewäs-

sern. In der benachbarten CSSR dürfte die Flotte der SCOWs noch größer sein. Bei einer frischen Brise entwickelt sich die SCOW zu einem ordentlichen Turngerät, bei dem der Segler voll zu tun hat. Und bei räumen (seitlichen) Winden ab Stärke 3 erlebt der Segler das hohe Gefühl des Gleitens. Doch wenn andere Süßwasserkapitäne bei Flaute ihre schwereren Jollen einpacken, schieben die SCOWs noch seelenruhig eine Bug- und Heckwelle über das spiegelglatte Wasser. Leider hatten wir nur

den Spaß, die SCOW bei Flauteschieberei zu erleben. Das unsinkbare Einmannboot trägt auch mühelos zwei erwachsene Personen und wie uns Günter Aschmann, der Initiator des Eigenbaus versicherte, ist er auch schon zusammen mit zwei Segelschülern auf dem Schiffchen gesegelt. Allerdings wird's dann wohl auf dem kleinen Deck etwas eng! Sollte die kleine Jolle doch einmal bei zu waghalsigen Manövern kentern, also umkippen, ist sie schnell wieder aufzurichten, das Wasser in der



Plicht läuft sofort aus dem offenen Heckspiegel ab. Das heißt sowohl die seglerischen Eigenschaften als auch die Beherrschbarkeit des gesamten Bootes bieten Kindern ab dem 12. Lebensjahr und insbesondere Jugendlichen die Möglichkeit sportlichen Segelns. Kinder und Jugendliche erlernen schneller als auf einem größeren Schiff die elementarsten seglerischen Kenntnisse und finden vielleicht soviel Freude dabei, daß sie auf ein Regattaschiff steigen und sich im sportlichen Wettkampf

messen möchten. Der pflegeleichte, gut transportable Bootskörper ist mit 35kg ein Leichtgewicht. Das reffbare (verkleinerungsfähige) Segel mit etwa 8 m² Segelfläche am Wind erfordert auf den Binnengewässern den Berechtigungsschein A zum Führen von Sportsegelbooten. Der Bootskörper ist 3,35 m lang und 1,40 m bzw. – mit dem demontierbaren Ausreiterahmen – 2 m breit. Die SCOW dürfte somit in jedem Keller oder Schuppen Platz finden. Die Spieren, also Mast

und Großbaum, sind 5,88 m und 2,10 m lang und beanspruchen ebenfalls wenig Platz. Am besten eignet sich eine Stellage unterhalb der Keller- und Schuppendecke.

Zum Material

Der Mast und Großbaum werden aus zusammengeleimten Holzleisten, der Bootskörper aus Hartfaserplatten oder – wenn möglich – aus Sperrholz mit einer Lage Glasseeide und Polyester (Hobbyplast), Ruderblatt und

Auszug der Materialliste:

(Angaben in mm)

Leisten (Kiefer, Fichte oder Lärche)

1 Stück 3600

12 Stück 10 × 10

3 Stück 15 × 15

5 Stück 10 × 20

2 Stück 30 × 15

2 Stück 60 × 15

1 Tafel Sperrholz oder Streifen

1500 × 1500 × 4

1 Streifen Sperrholz

1100 × 250 × 8

2 Alutafeln 650 × 300 × 2

1 Stange Profilalu 1100 × 20 × 20

Alu- oder Stahlrohr Ø 20 × 8000

2 Tafeln Kapak (Hartfaser)

3600 × 1650 × 3,2 oder Gabun, wasserfest verleimtes Sperrholz

3 mm

2 kg Polyesterharz (Hobby-Plast)

12 m Glasseidengewebe

Holzleim, Holzschrauben, Spachtel, Bootslack, Teerepoxydharz

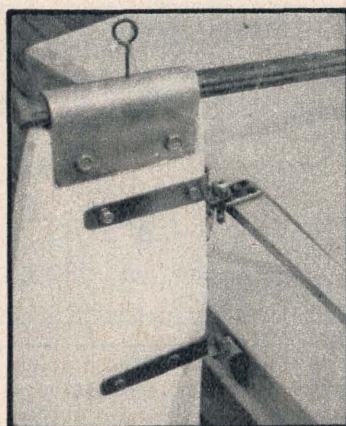
oder Polyesterharz, Chassilit

ca. 18 m Bowdenzugdraht, Niro-Blechreste

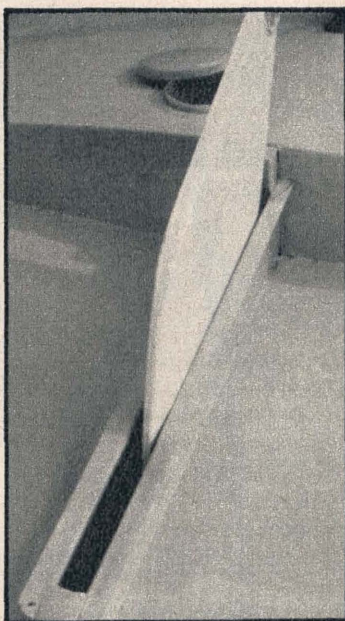
Rollen, Blöcke, Klampen, Perlonseil

13 m Polyamid oder Anorakstoff

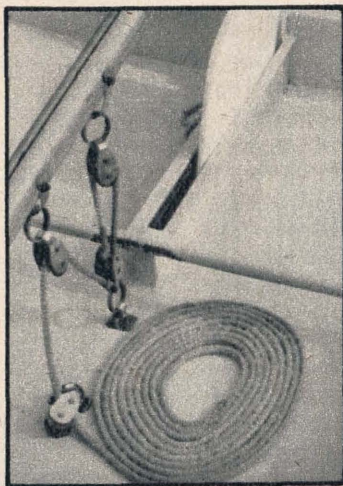
bei 95 cm Stoffbreite



Ruderbeschlag mit Steckpinne zum Steuern des Schiffes



Steckschwert aus selbstgefertigtem Sperrholz im Alu-Schwertkasten, lackiert mit Autolack. Links oben neben dem Schwert ist eine im Vorschiff einlamierte Butterdose (ohne Boden) zu erkennen. Sie dient zum Entlüften des vorderen Auftriebskörpers (Vorschiff-Hohlraum).



Großbaum mit Blöcken und Großschot (5 mm ... 8 mm Dederonleine)

Fotos: JW-Bild/Zielinski
Zeichnungen: Grützner

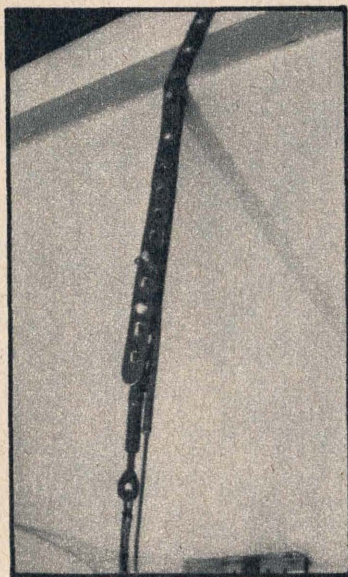
Schwert aus selbst verleimtem Sperrholz gefertigt. Die übrige Ausstattung wie Blöcke (Rollen für die Großschot), Klampen (zum Festmachen des Großfalls, der Achterliek (hinteres Ende des Segels), Großschot (Leine zum Dichtholen oder Fieren des Großsegels), und Großfall (Leine zum Hochziehen oder Herunterlassen des Großsegels) kann in jedem Sportgeschäft, das Wassersportzubehör handelt, erworben werden. Nadelschnittholz in den notwendig kleinen Mengen ist wie Hobbyplast und Glasseide

in Geschäften mit Bastlerbedarf oder Leistengeschäften zu erwerben. Bezugsquellen können wir natürlich nicht nennen.

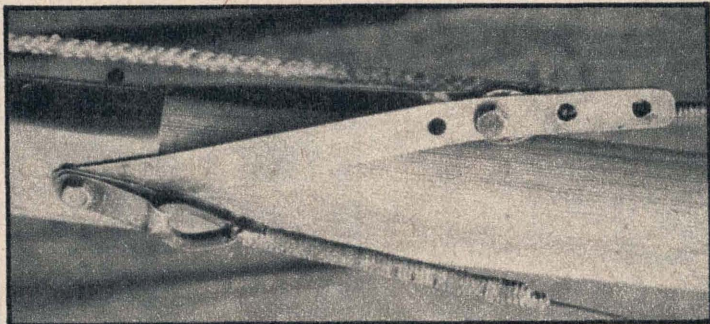
Für die Wanten (Abspannungen des Mastes) eignet sich Meterware von Bowdenzugdraht. Im Prinzip kann ein Segel von jeder Jolle mit rund 8-m²-Segelfläche wie EIKPLAST I oder II, 420er Jolle (bei Längenanpassung des Mastes und Großbaumes) verwendet werden. Als Material eignet sich am günstigsten leichtes Segeltuch aus Polyamid, weniger gut (aber für

Anfänger auch möglich!) Anorak- oder Zeltstoff aus Dederon. Die Segellatten können aus dünnen Holzleisten oder Plaststreifen gefertigt werden.

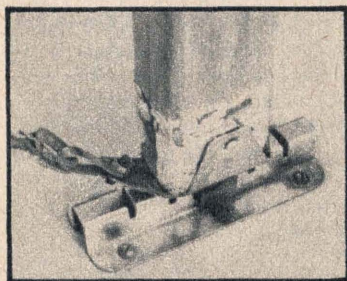
Der Ausreiterrahmen wird aus etwa 20 mm Ø Stahl- oder Aluminiumrohr gebaut, geschweißt bzw. kalt gelötet, lackiert und mit festem Segel- bzw. Zelttuch bespannt. Nach dem Aufsetzen wird der Rahmen am Bootskörper mit vier Bändeln befestigt. Diese Konstruktion ermöglicht erst das Beherrschen des Schiffes bei Winden bis zur Stärke



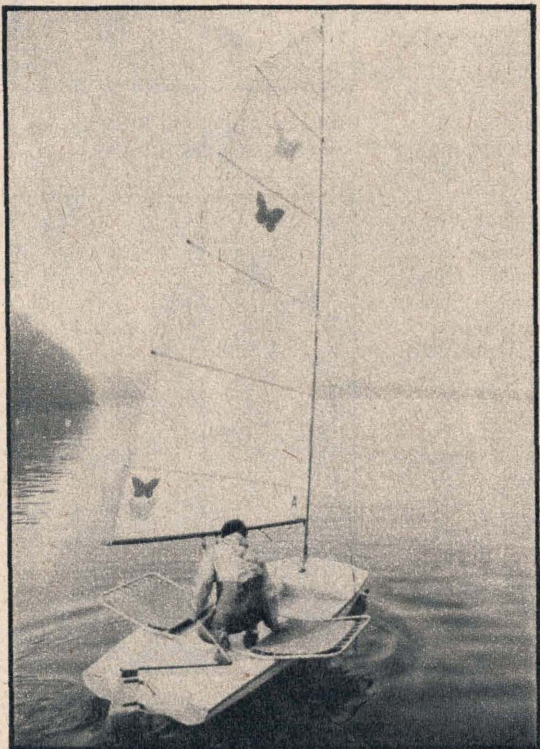
Wantenbeschlag (seitliche Mastabspannung)



Oberer Mastbeschlag für Wanten und Stag



Mastfuß und unterer Beschlag des Niederholers (Draht zum Festhalten des Großbaumes bei Vorwindkursen)



Fertig aufgetakeltes SCOW im Wasser.

6...7 in spritzwasserfreier Position.

Zum Bau

Der Bau des Rumpfes und der Spieren erfordert elementare Kenntnisse und Fertigkeiten der Holzbearbeitung sowie des Umganges mit Polyesterharzen (Hobbyplast) und Farben. Also Leute mit zwei linken Händen und die voller Daumen – die hätten bestimmt ihre Schwierigkeiten.

Die Bauzeit beträgt insgesamt

rund 300 Stunden. Die Materialkosten liegen zwischen 800 Mark und 1000 Mark, je nach Bauweise, und mit einem guten Segel etwa bei 1250 Mark.

Sportfreund Günter Aschmann in 9610 Glauchau, Hermannstraße 6, verfügt mit seinen Segelfreunden in der BSG Motor Glauchau über genügende praktische Bau- und Segelerfahrungen. Er hat, wie schon erwähnt, mit Begeisterung zur Erweiterung der SCOW-Flottille in der DDR beigetragen. Und Günter Aschmann versicherte uns, wer sich ernsthaft

mit dem Bau einer SCOW beschäftigen will, erhält bei ihm tatkräftige Hilfe und Unterstützung. Denn alle Einzelheiten des Baus einer solchen, wenn auch kleinen Jolle, überschreiten die Möglichkeiten dieses Berichts. Allerdings rät er auch aus eigener Erfahrung, daß der kollektive Bau eines oder mehrerer Boote in einer Gemeinschaft erheblich kostengünstiger und weniger zeitaufwendig ist, für einzelne Talente und die Freude an der gemeinsamen Produktivität förderlich sei. **Manfred Zielinski**

Investitionen in der Volkswirtschaft (2)

DOKUMENTATION



Im vergangenen Planjahr fünf wurde mit 1000 Mark Investitionen eine Warenproduktion von 630 Mark/Jahr erreicht. Im Fünfjahrplanzeitraum 1981 bis 1985 soll die Effektivität der Investitionen auf 126 Prozent steigen. Nunmehr müssen 1000 Mark Investitionen jährlich 794 Mark Warenproduktion bringen. Daraus folgt, die Investitionen müssen mit höherem Effekt eingesetzt werden. Dazu sagte Erich Honecker auf dem X. Parteitag: „Beim Einsatz der Investitionen ist der Erneuerung, Modernisierung und Rekonstruktion der Grundfonds der absolute Vorrang einzuräumen; diese Maßnahmen sind auf kapazitätsbestimmende Produktionsabschnitte zu konzentrieren und eng mit der Vervollkommen der Fertigungsorganisation und der Arbeitsabläufe zu verbinden. Der Neubeginn großer Investitionsvorhaben ist auf das volkswirtschaftlich unbedingt erforderliche Maß zu beschränken.“ Welche ökonomische Bedeutung hat diese Forderung? In vielen Fällen, so hat die Praxis bewiesen, ist die Erneuerung, Modernisierung und Rekonstruktion heute weit billiger und wirtschaftlicher als die Neuanschaffung bzw. der Neubau. Wesentliche Gründe dafür sind:

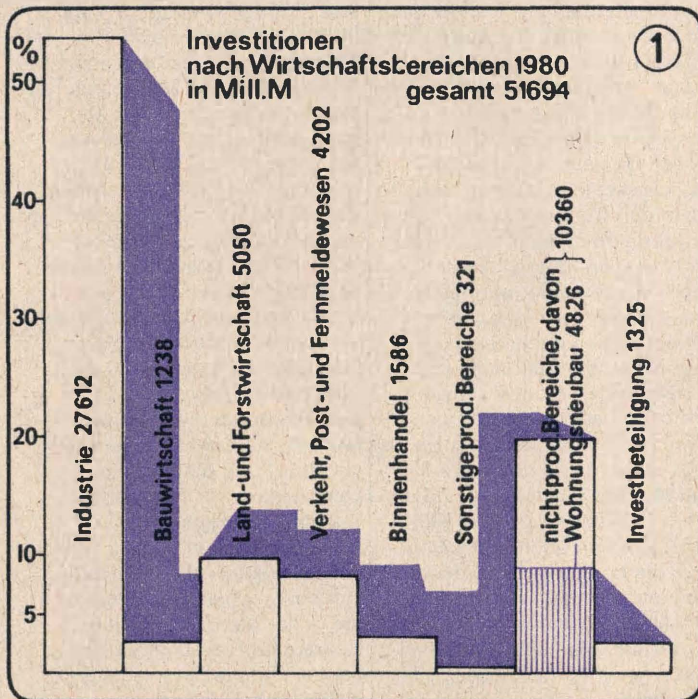
- Der Grundmittelbestand der produzierenden Bereiche der Volkswirtschaft beziffert sich auf 530 Md. M. Davon stammen 250 Md. M aus den Investitionen zwischen 1976 und 1981. Fast die Hälfte aller Grundmittel ist

folglich nicht älter als sechs Jahre. Die produzierenden Bereiche verfügen damit über zahlreiche moderne Produktionsausrüstungen. Je jünger aber die Grundmittel, desto wirtschaftlicher ist ihre Modernisierung gegenüber der Neuanschaffung. (Die wirtschaftliche Bedeutung der höheren Auslastung der vorhandenen Grundmittel wurde in Heft 7/82 behandelt.)

- Der wissenschaftlich-technische Fortschritt schafft ständig neue Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Modernisierung von Produktionsausrüstungen. Hier

seien nur erwähnt: Mikroelektronik, Mikroprozessoren, Industrieroboter, elektronische Steuerungen. Mittels dieser Techniken läßt sich der Produktivitätsabfall älterer Maschinen gegenüber neuen vermindern bzw. ganz verhindern.

Die Nachrüstung und Umrüstung vorhandener Werkzeugmaschinen gewinnt in den fortgeschrittenen Industrieländern zunehmend das Interesse der Werkzeugmaschinen- und Elektronikhersteller. So haben sich in Japan Firmen darauf spezialisiert, vorhandene Werkzeug-



maschinen mit modernen Steuerungen und Robotern auszurüsten. Das Kombinat Umformtechnik Erfurt bietet Technologien für den Einbau moderner Steuerungen in ältere Pressen an. Die Besitzer solcher Pressen können den Einbau dieser Zusatzeinrichtungen selbst vornehmen. Es wird von Experten eingeschätzt, daß ein Großteil der 18 500 vorhandenen Pressen in der DDR damit rationell ausgestattet werden kann und somit viele Arbeitskräfte freigesetzt werden können.

Auf der 3. Tagung der Volkskammer der DDR im Dezember 1981 stellte der Vorsitzende des Ministerrats, Willi Stoph, bei der Begründung der Gesetze über den Fünfjahrplan 1981 bis 1985 und den Volkswirtschaftsplan 1982 fest: „Es ist erforderlich, stärker als bisher die Mikroelektronik und die Industrierobotertechnik als eine Grundrichtung der Erneuerung, Vervollkommnung und Ergänzung der Produktionsinstrumente in unserer Volkswirtschaft einzusetzen. Den Kombinatobliegen die Pflicht zur bedeutenden Erhöhung des Eigenbaues von Rationalisierungsmitteln und zur aktiven Nutzung der Elektronik.“

Bereits im Jahre 1981 gab es auf diesen Gebieten beachtliche Ergebnisse. In größerem Umfang als in den früheren Jahren wurden vorhandene Maschinen und Anlagen mittels fortschrittlicher Technologien rationalisiert. Das erfolgte vor allem durch eine beträchtliche Erweiterung des Eigenbaus von Rationalisierungsmitteln in den Kombinatobetrieben.

17 Prozent aller Ausrüstungsinvestitionen der Industrie waren 1981 auf den Eigenbau von Rationalisierungsmitteln zurückzuführen! (vgl. Grafik 2 S. 599)

Auch von den über 14 000 Robotern, die bereits in der Industrie arbeiten, wurde die Mehrzahl in den Anwenderkombinatobetrieben selbst hergestellt. Bis 1985 sollen es 45 000 sein, damit werden viele der derzeitigen Produktionspro-

zesse und Technologien modern und effektiver gestaltet. Industrieroboter verketteten Maschinen oder ganze Produktionsabschnitte miteinander, sie beschenken Maschinen automatisch mit Material und reduzieren die Zahl der zur Bedienung dieser Produktionsausrüstungen bisher erforderlichen Arbeitskräfte. Der verstärkte Einsatz von Robotern ist damit ein besonders effektiver Zweig der Modernisierung der Produktion.

Die Investitionen effektiver einsetzen, heißt auch, den Bauaufwand zu verringern. Im Gesetz zum Fünfjahrplan ist verbindlich festgelegt: „Der Bauanteil der Investitionen ist in allen Bereichen der Volkswirtschaft entscheidend zu senken, darunter in der Industrie mindestens auf 25 Prozent.“

Vergleichen wir die Entwicklung von Ausrüstungs- und Bauanteil an den Investitionen für die Jahre 1976 bis 1980 und 1981 bis 1985 in der Industrie, so zeigt sich:

Der Bauanteil sinkt von 40 auf 30 Md. M, dagegen steigt der Ausrüstungsanteil von 73 auf 90 Md. M. Wurden bisher für Produktionsausrüstungen in Höhe von 73 Md. M Gebäude im Wertumfang von 40 Md. M gebraucht, so sollen jetzt Ausrüstungen für 90 Md. M in Gebäuden mit einem Wertumfang von 30 Md. M untergebracht werden (vgl. Tabelle S. 599).

Wie kann die gestellte Aufgabe bewältigt werden? Zum einen durch die Entwicklung aufwandsenkender bautechnologischer Lösungen für Industrieneubau und -baurekonstruktion. Zum anderen durch die maximale Nutzung der vorhandenen Baubsubstanz. Das schließt die Rekonstruktion der Altbausebstanz selbstverständlich ein.

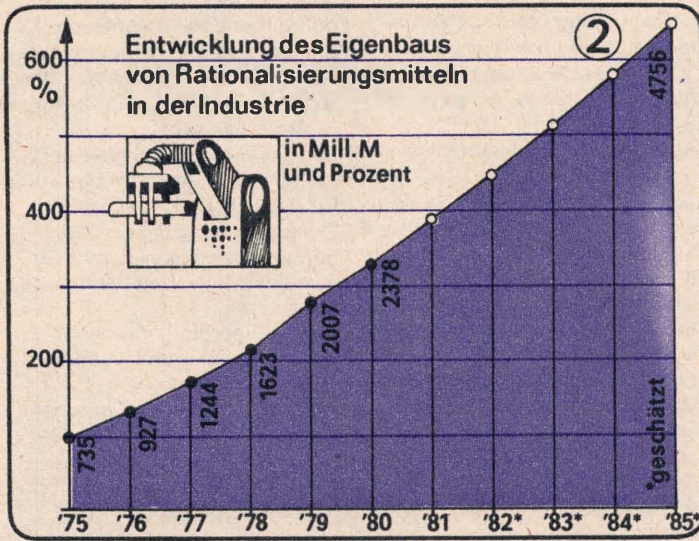
Analysen ergaben, daß durch die Rekonstruktion alter Gebäude Industrieneubauten entstanden, die in der Mehrzahl in ihren Gebrauchseigenschaften Neubauten entsprachen, jedoch nur 50 bis 60 Prozent des Neu-

bauaufwandes erforderten. Daraus ergibt sich von selbst, daß „Neubauten auf grüner Wiese“ nur noch in ökonomisch begründeten Ausnahmefällen genehmigt werden. Darauf muß sich Industriebauprojektierung und Industriebau einstellen, damit nicht die Kostensenkung bei der Industriebaurekonstruktion durch Verlängerung der Projektierung und des Bauablaufs aufgeessen wird. Um den entgegenzuwirken, sind im Gesetz zum Fünfjahrplan als Realisierungszeit für Investitionsvorhaben maximal 2 Jahre vorgegeben.

In den Mittelpunkt der Investitionspolitik ist also die Modernisierung der vorhandenen Grundmittel, die Senkung des Bauaufwandes und die Verkürzung der Bauzeiten gerückt. Ausgehend von diesen Grundforderungen werden die Investitionen 1981 bis 1985 auf nachstehende Komplexe konzentriert:

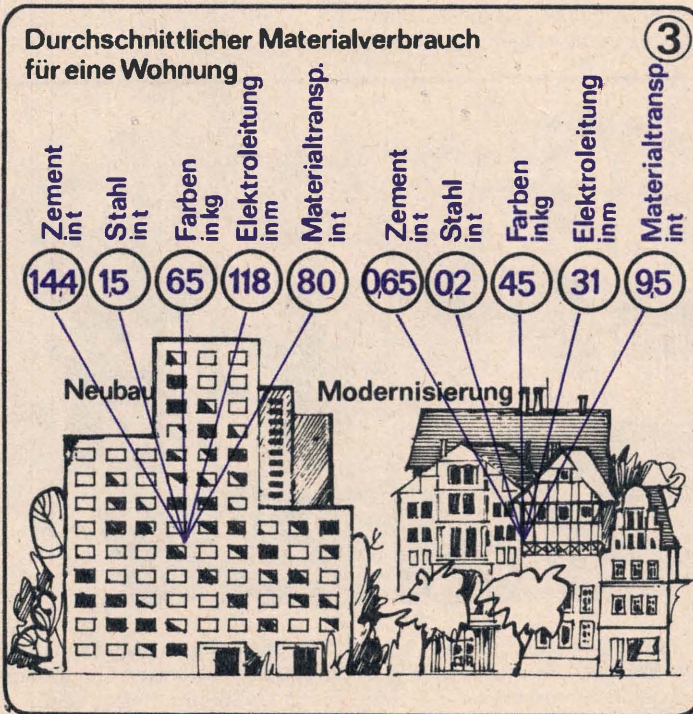
- auf die Sicherung der Energieversorgung auf der Basis einheimischer Braunkohle sowie zur Heizölablösung und Energiesubstitution;
- auf die Realisierung der Produktion durch progressive Technologien in Verbindung mit der Einführung von Industrie Robotern;
- auf die hohe Veredlung aller Rohstoffe und Materialien in Verbindung mit dem Einsatz der Mikroelektronik und der Robotertechnik;
- auf die beschleunigte Entwicklung der Produktion von Erzeugnissen mit hoher Devisenrentabilität für den Export und zur Ablösung von NSW-Importen;
- auf die Steigerung der Produktion hochwertiger Konsumgüter für die Versorgung der Bevölkerung.

Nicht nur in den produzierenden, auch in den nichtproduzierenden Bereichen der Volkswirtschaft konzentrieren sich Investitionen auf die Modernisierung. Veranschaulichen wir uns die Problematik am Beispiel des Wohnungsbaus.



	Ausrüstungs- und Bauanteil der Investitionen zusammen		Ausrüstungsanteil		Bauanteil	
	Md. M	Prozent	Md. M	Prozent	Md. M	Prozent
1976 bis 1980	113	100	73	65	40	35
1981 bis 1985*	120	100	90	75	30	25

* geschätzt



Im Jahre 1971 wurden 65 021 Wohnungen neugebaut, im Jahr 1981 125 731. Diese Steigerung des Wohnungsneubaus erforderte während des vergangenen Jahrzehnts beträchtliche Investitionsmittel für neue Zementfabriken, Plattenwerke, Betriebe für Gebäudeausrüstungen, Heizwerke, neue Kapazitäten für die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung. Prozentual schneller als der Wohnungsneubau entwickelte sich die Modernisierung des vorhandenen Wohnraums. So wurden 1971 21 756 und 1981 59 619 Wohnungen modernisiert. Ein wichtiger und ausschlaggebender Grund dafür: alte Wohnungen mit guter Bausubstanz weisen bei weit geringeren Aufwendungen als für Neubauwohnungen ebenfalls gute Wohnbedingungen auf. Natürlich steht auch weiterhin der Wohnungsneubau seinem Umfang nach an erster Stelle im Wohnungsbauprogramm. Aber er nimmt jährlich nur um 1,7 Prozent zu, dagegen die Modernisierung der vorhandenen Wohnungen um 7,5 Prozent. Das Verhältnis von Wohnungsneubau und Modernisierung ändert sich von 100:35 im Fünfjahrplanzeitraum 1976/80 auf 100:57 im Fünfjahrplanzeitraum 1981/85. Insgesamt werden in diesem Fünfjahrplan 340 000 Wohnungen modernisiert. Daß die Modernisierung ökonomisch von Vorteil ist, zeigt der Vergleich des Materialaufwandes zwischen Modernisierung und Wohnungsneubau (vgl. Grafik 3 S. 599).

Die Aufgaben der achtziger Jahre erfordern, wie in vielen ökonomischen Fragen, auch beim Umgang mit Investitionen ein radikales Umdenken, damit jede Mark Investitionen mit höchstem Effekt eingesetzt werden kann.

(In der Dokumentation Heft 6/1982 ist in der Grafik 1 die Mengenangabe in 10 000 Stück richtig, d.R.)



StVO-Änderungen

Jahr für Jahr nimmt der Verkehr auf unseren Straßen zu, wächst die Verkehrsdichte. Vielfach sind Straßen bis an die Grenze ihrer Durchlaßfähigkeit ausgelastet. Andererseits können Baumaßnahmen nur in begrenztem Umfang durchgeführt werden. Trotzdem ist es notwendig, auch unter diesen erschwerten Bedingungen, den Straßenverkehr mit einem Höchstmaß an Sicherheit und Flüssigkeit zu ermöglichen. Deshalb werden am 1. Oktober dieses Jahres umfangreiche Veränderungen, Ergänzungen, Präzisierungen von Regeln der Straßenverkehrsordnung (StVO) in Kraft treten. Das legt die

4. Verordnung über das Verhalten im Straßenverkehr vom 2. April 1982 fest, die im Gesetzblatt I Nr. 17 Seite 353 zu finden ist.

Alle neuen Regelungen stimmen grundsätzlich mit den UNO-Konventionen über den Straßenverkehr, die Verkehrszeichen und Signale sowie den europäischen Zusatzabkommen überein. Was ist der wesentliche Inhalt der neuen Verordnung?

- Die Bestimmungen für das Fahren in markierten Fahrspuren innerhalb und außerhalb von Ortschaften wurden verändert sowie die Verhaltensregeln auf Autobahnen präzisiert.

- Die Regeln für die Benutzung der Autobahn erfuhren eine Erweiterung hinsichtlich langsamer Fahrzeuge mit weniger als 50 km/h Höchstgeschwindigkeit (die künftig von der Benutzung der Autobahn ausgeschlossen sind), und es erfolgt auch eine konkrete Bestimmung der Wartepflicht beim Auffahren auf Autobahnen.

- Zur weiteren wirksamen Bekämpfung des Fahrens unter Alkoholeinfluß sind die Pflichten für die Verständigung der Volks-

polizei bei Verkehrsunfällen ergänzt und die Ordnungsstrafbestimmungen hinsichtlich der Dauer des Fahrerlaubnisentzuges verändert worden.

Beispielsweise beinhaltet der Paragraph 11 Absatz 4 der StVO für das Fahren in markierten Fahrspuren folgendes: Das Benutzen der jeweils am weitesten links liegenden Fahrspur ist nur zulässig,

- zum Einordnen vor dem Linksabbiegen oder Wenden,
 - zum Überholen,
 - zum Vorbeifahren (innerhalb von Ortschaften),
 - wenn ein ungehindertes Fahren in den anderen Fahrspuren nicht möglich ist.
- Langsamfahrende Fahrzeuge (im Sinne der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) und Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t dürfen auf Straßen mit drei und mehr markierten Fahrspuren gleicher Fahrtrichtung nur zum Zwecke des Linksabbiegens oder Wendens in der linken Fahrspur fahren.



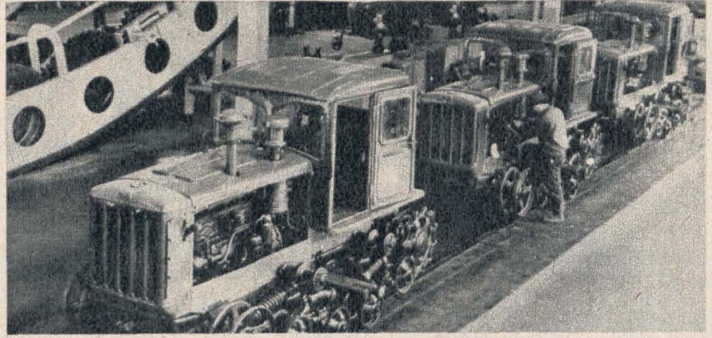
Lkw W50 für die Sowjetunion
Im IFA-Automobilwerk
Ludwigsfelde im Bezirk Potsdam

wird ein Güterzug mit Lkw vom Typ W50 für die Reise in die Sowjetunion vorbereitet. Bis zum

Jahresende sollen insgesamt über 33500 der bewährten Fünftonner in der UdSSR im Einsatz sein.

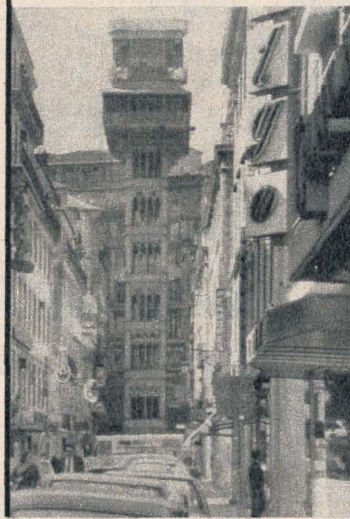
Mehr Traktoren

Die Steigerung der Traktorenfertigung gehört in der Koreanischen Demokratischen Volksrepublik zu den Schwerpunkten des laufenden zweiten Siebenjahrplanes. So wird das unweit der Hauptstadt Pjöngjang gelegene Traktorenwerk Kym Song zusammen mit gleichartigen Werken in der Provinz Süd-Hwanghä ab 1984 jährlich 45000 Traktoren herstellen.



Leichtere Eisenbahnräder

Eisenbahnräder, die bis zu 40 kg weniger Masse aufweisen als die bisher üblichen, wurden an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden entwickelt. Unter Beibehaltung des herkömmlichen Radkranzes und der Radnabe ist das Scheibenblatt so verändert worden, daß es trotz der geringeren Masse die hohen Festigkeitsanforderungen erfüllt. Die Neuerung der Verkehrswissenschaftler bewährt sich bereits in der Produktion der Radsatzfabrik Ilsenburg. Die Leistung wurde patentiert und als volkswirtschaftlich besonders bedeutsame Erfindung anerkannt.



Origineller „Eiffel“-Aufzug

Was auf den ersten Blick wie ein Aussichtsturm aussieht, ist in Wirklichkeit ein wichtiges öffentliches „Verkehrsmittel“ in Portugals Hauptstadt. In dem Turm ist ein Aufzug installiert, mit dessen Hilfe Fußgänger der Lissaboner Unterstadt bequem wesentlich höher gelegene Stadtteile erreichen können. Der Aufzug wurde von dem französischen Ingenieur Eiffel konstruiert, der auch den nach ihm benannten Pariser Turm geschaffen hat.

Luftschlösser

Motortouristen kennen zum Übernachten die Autositze, das Zelt oder den Wohnanhänger. Seit zwei Jahren bietet sich ihnen eine neue Form an – das Autodachzelt von der Fa. Gerhard Müller in Limbach-Oberfrohna. Es hat eine Masse von knapp 50 kg und stützt sich mit Gummisaugern auf dem Wagendach und mit einer Leiter auf der Anhängenzugvorrichtung ab, beim Trabant zusätzlich in den Wagenheberaufnahmen. Es darf – im Stand – mit 250 kg belastet werden, bietet zwei Erwachsenen und einem Kind (Schlaf-) Platz. Zusammengeklappt ist es nur 20 cm hoch. Kostenpunkt: 1484,50 M.



Fotos: ADN-ZB (2), Zwingenberger, Werkfoto



MEISTER VON HEUTE



Als vor 25 Jahren die ersten Meister von morgen an ihren Exponaten bastelten, haben sie wohl kaum träumen können, zu welchen wissenschaftlichen und technologischen Leistungen diese Bewegung junge Leute anregen und befähigen kann.

Für uns machte die 25. Dresdener Bezirksmesse der Meister von morgen deutlich: Die hier ausstellen, das sind bereits junge Meister von heute. Und darauf sind nicht nur die selbstbewußten jungen Neuerer zu Recht stolz. Auch die Veranstalter dieser Messe freuen sich über die Leistungen, die jedem interessierten Besucher zeigen, welche Kraft in engagierten jungen Leuten steckt, wenn man sie fördert, ihnen Gelegenheit gibt, ihre Leistungsfähigkeit zu beweisen, wenn man sie am betrieblichen und schulischen Arbeitsplatz akzeptiert, ihnen Vertrauen entgegenbringt. Da gibt es, wie die Praxis es täglich beweist, keine Schwierigkeiten bei Kollegen und Leitern von Kollektiven, die mit moralischer, politischer und fachlicher Stärke im jungen Neuerer den zu fördernden Partner sehen und keinen lästigen Konkurrenten, der sie aus einem seeligen Dornröschenschlaf aufschreckt.

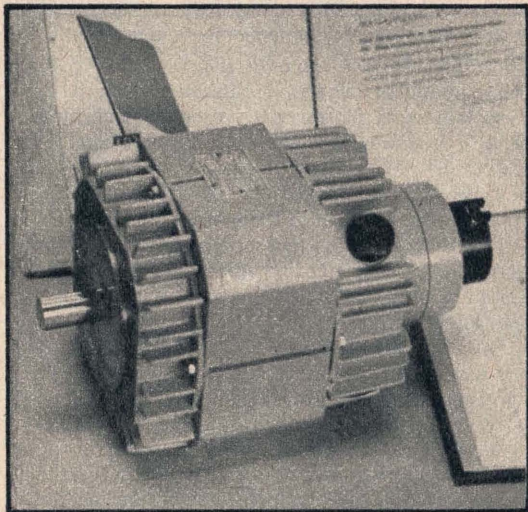
Wer solche Messen verschläft, versäumt sehr viel – zu viel. Denn die Messe der Meister von morgen ist keine bloße Ausstellungsbewegung, sie zeigt vielmehr, wie sich die Jugend unserer Politik der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik verbunden fühlt und wie diese Verbundenheit aktiv wird und abrechenbare Leistungen hervorbringt; zeigt aber auch, wie man hervorragende Leistungen jugendgemäß abrechnen kann. So gab es vom ersten bis zum letzten Tag MMM-Jugendtreffs mit Gesprächen und Diskussionen zu den unterschiedlichsten Themen, Jugendmodeschauen, immer wieder viel Musik

und fleißig besuchte Tanzveranstaltungen.

Was wünschten sich die Jugendlichen von ihren Besuchern? Rainer Deike, der Leiter des MMM-Organisationsbüros, meinte: „Die Besucher sollten mit noch mehr Verständnis und guter Vorbereitung in den Erfahrungsaustausch mit den ausstellenden Meistern von heute (wie er so treffend formulierte) treten und alle Möglichkeiten der ja nachweisbar sehr effektiven Nachnutzung ausschöpfen. Die Jugendlichen stellen hier hohe Leistungen aus. Dann kommen sie wieder in ihre Betriebe. Und dort werden noch zu wenige von ihnen weiter systematisch gefordert und gefördert. Zu wenig ist der Gedanken verbreitet, daß doch die MMM-Bewegung auch eine kademäßige Fundgrube ist! Die Bestenförderung muß konsequent als strategische Potenz der so notwendigen Steigerung der Arbeitsproduktivität anerkannt und genutzt werden. Und nicht zuletzt werden ja die realisierten Ideen der Jugendlichen zur Materialeinsparung mit dazu beitragen, unsere gestellten Ziele, insbesondere mehr und bessere Erzeugnisse aus den vorhandenen Materialien zu produzieren, zu erfüllen.“

Die jüngsten Meister von morgen stellten ihre Exponate im Bereich Volksbildung aus. Dieser Bereich dokumentierte, daß Neuerer nicht geboren, aber erzogen werden können. Dabei zeigt die schulische Praxis, was **spielend** gelernt wird, bleibt am festesten sitzen. Schüler, die Modelle bauen, wo sich viel bewegt, begreifen oft sehr leicht die Zusammenhänge von Dynamik und Proportion. Und die Praxis gibt uns Auskunft, daß solche Schüler dann oftmals auch ihre neue Umwelt in der Lehrlingswerkstatt und in den Produktionsbereichen mit den nötigen kritischen Augen ansehen und meist die ersten sind, die Neuererideen entwickeln.

Peter Springfeld

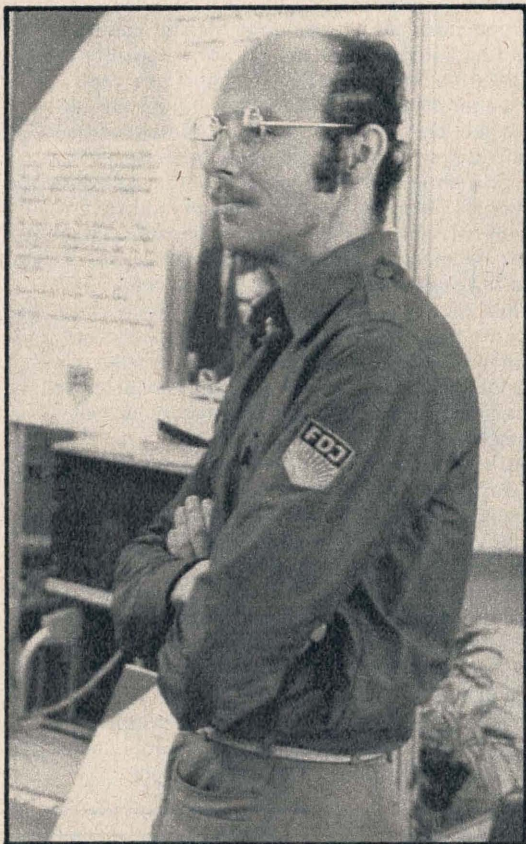


1 Insbesondere für Industrieroboter haben Jugendliche aus dem VEB Forschungs- und Entwicklungszentrum Elektromaschinen Dresden diesen „Gleichstrom-Stellmotor RSM mit integriertem Aufstecktacho AT 1“ entwickelt und gefertigt. Dieser gehäuselose Motor bringt bei seiner kurzen Baulänge hohe dynamische Werte, wie eine schnelle Anlaufzeit, kurze Bremszeiten. Er hat einen großen Stellbereich. Die Erbauer dieses Motors haben gute Ergebnisse bei Kupfer- und Graugußeinsparungen erzielt.





Fotos: Kossack; Santrucek, Springfield (7)

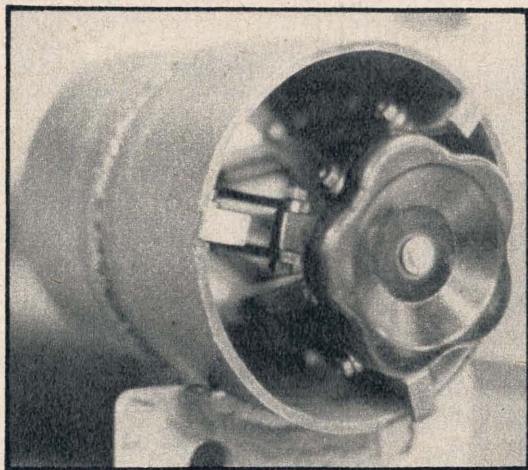
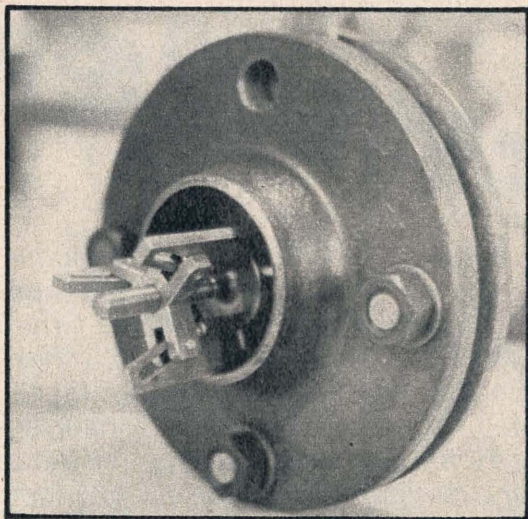


2 Was bisher als „unlösbar“ galt, haben Jugendliche aus dem VEB Robotron-Elektronik Radeberg geschafft: Mit dem Robotron-Wickelautomat RWA 82 können Spulen mit freien Drahtenden im Drahtbereich 0,2 bis 0,8 mm automatisiert gewickelt werden. Der 24jährige Ingenieur Frieder Wolf arbeitet als Konstrukteur in diesem Radeberger Betrieb. Funktionsproben und Inbetriebnahme des Wickelautomaten waren krönender Abschluß dieser Konstruktion – einer MMM-Aufgabe, bei der Frieder immer wieder mitmachen würde.

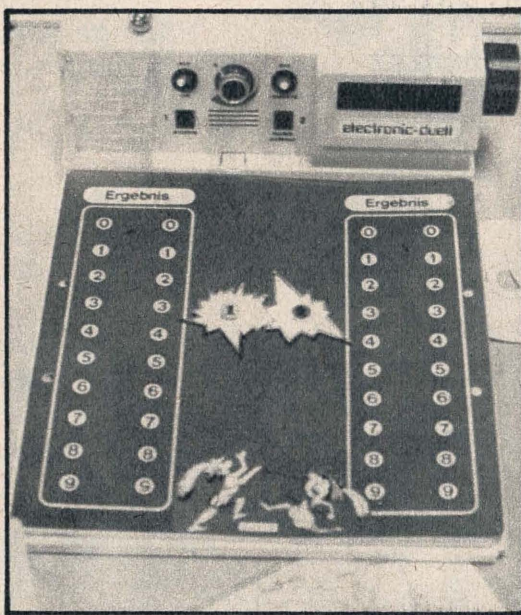
3 Das ist keine Monozelle. Dieser pyroelektrische Infrarot-Strahlungssensor ist das Kernstück der von jungen Wissenschaftlern der Technischen Universität Dresden entwickelten Infrarot-Pyrometer; das sind Geräte zur berührungslosen Temperaturmessung. Die Sensoren

sind dabei die Bauelemente, die die Infrarotstrahlung in elektrische Signale umsetzen. Pyroelektrische Sensoren arbeiten bei Raumtemperatur und erfassen einen sehr breiten Spektralbereich. Mit diesem Pyrometer werden bestimmte Temperaturmessungen überhaupt erst praktikabel: Einige Beispiele:

- Das Herz muß bei Herzoperationen gekühlt werden. Mit dem Herzpyrometer kann man die Temperatur während der ganzen Operation überwachen.
- Rheumauntersuchungen können ergänzt werden, beispielsweise durch den unmittelbaren Fingergelenktemperaturvergleich.
- In der Elektronik können die Wärmeverhältnisse in elektronischen Geräten überprüft werden. Eine Fehlerdiagnose kann über eine Bauelementewärmemessung sinnvoll ergänzt werden.



2		5	
3	4	6	7



- Reaktortemperaturen können gemessen werden.
- Sehr ökonomisch wurde auch die Ausmauerung in einem Zementdrehrohrföfen überprüft.

4 Einer, der die Funktionsweise des pyroelektrischen Sensors genau erklären kann, ist der 27jährige Forschungsstudent Thomas Hellfeld. Nach dem Abitur und einer dreijährigen Armeezeit studierte Thomas an der TU Dresden Elektronik-Technologie. Hervorragende Studienleistungen binden ihn weiterhin an seine Ausbildungsstätte, die ihn vor seiner Promotion sicher nicht wieder „freibt“.

5/6 Wer mit Rohrleitungen zu tun hat, wird dieses von einer Dresdener Schülerarbeitsgemeinschaft entwickelte Kleinrationalisierungsmittel schätzen können. Hier wurde eine pfiffige Idee handwerklich sehr sauber umgesetzt.

7 Die Schüler Robert Elscher und Matthias Lungenheim aus der 7b der 65. Oberschule Dresden verwirklichten ihre Idee zu einem „Elektronik-Duell“ zusammen mit Gestaltern aus dem VEB Prefo.

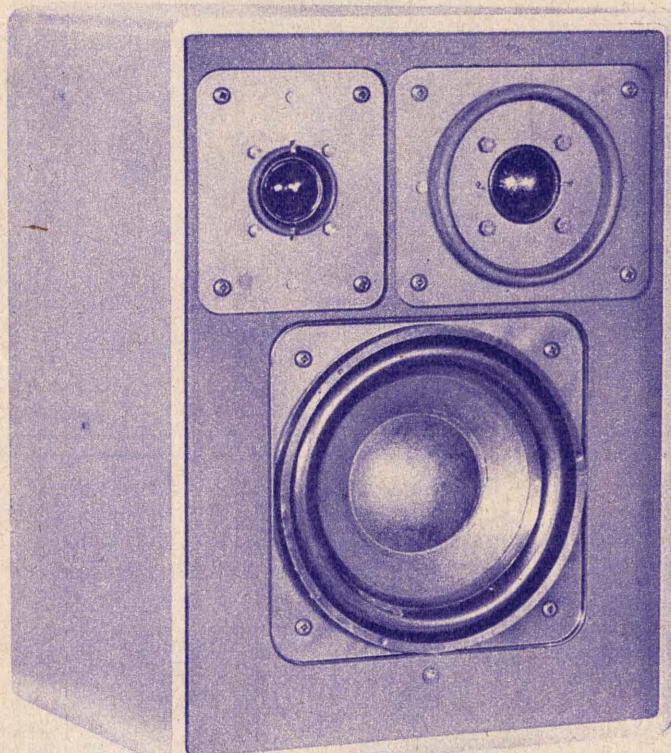
XXV. Bezirks-MMM Dresden

- Aus 475 Betrieben und Einrichtungen wurden 875 Exponate ausgestellt, an deren Realisierung 8386 Neuerer betätigt waren. (Unter ihnen die Mitglieder aus 265 Jugendbrigaden.)
- Die Exponate bringen einen Nutzen von 93 Millionen Mark.
- Die Leistungen bewirken folgende Einsparungen:
1 506 000 h Arbeitszeit, 283 Arbeitskräfte,
19 215 t Material, 13 193 t Brennstoffe,
15 047 MWh Elektroenergie.

Audiotechnik-
Prinzipien, Entwicklung,
Tips (2)

Rund um den

*Lautsprecher
bzw. Lautsprecherboxen
beeinflussen als letztes Glied
der Kette einer elektroakustischen
Übertragung am stärksten den endgültigen
Klangeindruck. Im Gegensatz zu den sonstigen
Komponenten der Heimwiedergabeanlage wird die
Klangqualität aber nicht nur von der
technischen Qualität*



Altes Prinzip dominiert

Dem Lautsprecher obliegt die oft unterschätzte Aufgabe, den gesamten Tonbereich möglichst naturgetreu wiederzugeben.

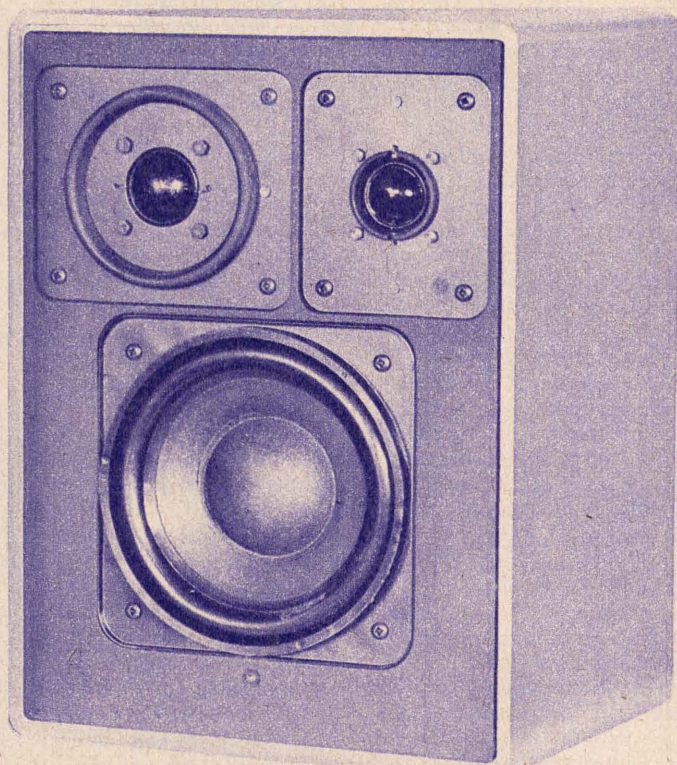
Dabei handelt es sich nicht einfach um reine Töne, sondern vielmehr um komplexe und komplizierte Gemische von Grund- und Obertönen, Formanten und Subharmonischen. Ferner muß er kompliziert ge-

formte, teils steil und hoch ansteigende Impulse verarbeiten. Wieviel Mühe und Sorgfalt Entwicklung und Bau erfordern, mag verdeutlichen, daß eine Membran bei der Wiedergabe von lautem Sprechen nur Schwingungsamplituden von 0,000 003 mm ausführt, bei einem Paukenschlag im Konzertsaal etwa das Hundertfache, bei einem leisen hohen Ton hingegen nur etwa ein Tausendstel davon. Das heute dominierende elektrodynamische Lautsprecherprinzip ist rund 50 Jahre alt. Große revolutionierende Entwicklungen und Umwälzungen waren hier nicht zu verzeichnen. Jedoch erfolgte eine kontinuierliche technisch-technologische Weiterentwicklung, die zu einer hohen Qualität der Lautsprecher geführt hat. Der HiFi-Technik werden durch den Lautsprecher heute keine Schranken gesetzt, wie das gelegentlich behauptet wird. So wurden die Magnetsysteme dank neuer Erkenntnisse auf metallurgischem und pulvermetallurgischem Gebiet erheblich verbessert. Durch Kupferdrähte mit verbesserten Eigenschaften sowie Feinstwickeltechnologien für die Schwingspulen konnte man neben anderem die Belastbarkeit

Lautsprecher

der Lautsprecher und Boxen selbst bestimmt, sondern auch von deren Aufstellung und Einordnung im Wohnraum. Da diese sowohl von akustischen als auch innenarchitektonischen Gesichtspunkten abhängig ist, erfordert sie in der Regel Kompromisse. Hier sollten möglichst wenige zu Lasten der Akustik eingegangen werden.

bedeutend erhöhen – eine Voraussetzung für leistungsstarke HiFi-Boxen. Auch die Membranen und ihre Herstellungstechnologien erfuhren wesentliche Verbesserungen, ebenso ihre Aufhängung und Lagerung. Aber wie funktioniert eigentlich der elektrodynamische Lautsprecher? Schwingendes Element ist eine ovale oder runde konusförmige Membran. Heute sind auch kalottenförmige Membranen üblich (Kalotte: Kugelkappe). Die Membran ist in einem Korb als Gehäuse über eine sogenannte Sicke am Rand derart befestigt, daß sie in Richtung der Konusachse schwingen kann. Diese Schwingungen werden durch eine kleine Schwingspule angeregt, die auf dem hinteren Konusende sitzt. Sie taucht in den ringförmigen Luftspalt eines kleinen Magneten ein. Fließt nun der niederfrequente Signalstrom durch die Spule, führt sie auf Grund der in einem Magnetfeld auf einen stromdurchflossenen Leiter wirkenden Kräfte Schwingungen im Rhythmus der Signalspannungsschwankungen aus. Diese überträgt sie auf die Membran, die wiederum Schallwellen in der Luft anregt.



Tücken des Objekts

So einfach das Prinzip erscheint, so kompliziert sind die sich in diesem schwingenden System abspielenden physikalischen Detailprozesse. Da ist zunächst

die Resonanzfrequenz zu nennen, die jede Membran aufweist und die nach Konstruktion zwischen einigen 10 Hz und einigen 100 Hz liegt. Da unterhalb dieser Frequenz ein starker Leistungsabfall eintritt, muß sie möglichst nied-

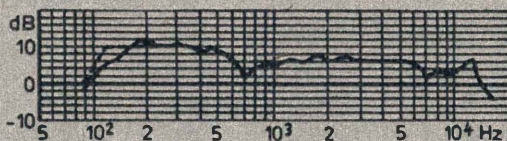
Charakterisierung eines Lautsprechers

Unter dem Begriff des **Übertragungsbereiches** wird der zur Schallabstrahlung ausnutzbare oder vorzugsweise ausgenutzte Frequenzbereich eines Lautsprechers verstanden. Er wird allgemein vom 8-dB-Abfall eingegrenzt. Kurze Einbrüche und Zacken der Übertragungskurve bleiben unberücksichtigt.

Der **Nennscheinwiderstand** (Impedanz) der Schwingspule ist ihr Wechselstromwiderstand bei 1000 Hz.

Die **Nennbelastbarkeit** gibt die dem Lautsprecher zuführbare elektrische Energie an, mit der er im Dauerbetrieb mit natürlichem Schallereignis ohne funktionsstörende bleibende Schäden betrieben werden kann.

Die **Nennempfindlichkeit** schließlich ist eine Größe, die den erzeugten Schalldruck zur aufgewendeten Leistung ins Verhältnis setzt. Mit größer werdendem Zahlenwert steigt der Wirkungsgrad eines Lautsprechers, und er muß für einen bestimmten Schallpegel weniger elektrische Energie aufwenden.



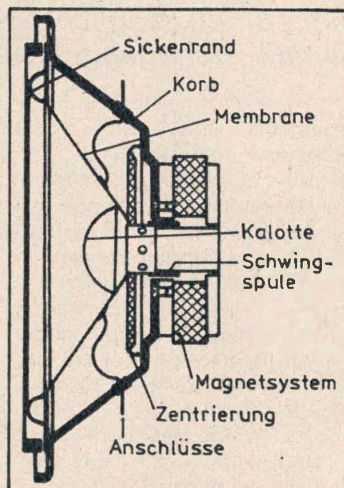
Übertragungskurve eines Lautsprechers mit einem Übertragungsbereich von 90 bis 15000 Hz.

rig liegen, sollen die tiefen Frequenzen nicht benachteiligt werden.

Überhaupt bereitet das frequenzabhängige Verhalten der Lautsprechermembran die größten Kopfzerbrechen. Bei der Breite des Hörbereichs wird mitten in diesem ein Punkt erreicht, bei dem Wellenlänge und Lautsprecherabmessungen vergleichbar sind. Ein Lautsprecher weist ober- und unterhalb dieser Grenze verschiedene Abstrahlungseigenschaften auf. Die Abstrahlung tiefer Frequenzen verlangt möglichst große Membranflächen mit langem Hub. Mit steigender Frequenz schwingen zunehmend nur die inneren Membranregionen. Die äußeren hingegen bewirken eine Schallführung, so daß eine gebündelte, gerichtete Abstrahlung erfolgt.

Deshalb ist es auch so wichtig, daß der Zuhörer bei einer Stereodarbietung im Schnittpunkt der Strahlrichtungen beider Boxen sitzt. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, daß unser Gehörorgan tiefe Frequenzen praktisch nicht ortet, sondern hier nur Druckunterschiede wahrnimmt. Erst ab etwa 300 Hz nimmt das Richtungsempfinden zu. Das nur am Rande. Verschiedene Hersteller bieten aus diesem Grunde Stereoanlagen an, bei denen die Tieftonsysteme monophon betrieben werden. Nur

die Mittel- und Hochtonsysteme geben das Stereosignal stereophon wieder. Für die Praxis kann man daraus eine wichtige Schlußfolgerung ziehen: Es gibt keinen Lautsprecher, der in der Lage wäre, den gesamten Tonfrequenzbereich von etwa 20 Hz bis 20 kHz mit gleicher Qualität allein abzustrahlen. Deshalb verwendet man in HiFi-Boxen heute durchweg mehrere Lautsprecher, von denen jeder für einen Teil des Frequenzspektrums ausgelegt ist. Die entsprechenden Frequenzanteile werden dem jeweiligen Lautsprecher über Filter und Netzwerke aus Spulen und Kondensatoren – Frequenzweichen genannt – zugeführt. Je nachdem, ob mit zwei, drei oder mehreren Lautsprecherzweigen gearbeitet wird, spricht man von Zwei-, Drei-, ... usw. – Wegeboxen. Achtung: Nicht jede Box mit beispielsweise drei Lautsprechern muß eine Dreiwegbox sein. Man kann für einen Lautsprecherzweig auch mehrere Lautsprecher parallel so anordnen, daß sie dann zusammen nur einen Weg bilden. Die Lautsprecher selbst benennt man nach „ihrem“ Frequenzbereich Tief-, Mittel- oder Hochtonlautsprecher. Die Übergänge sind meist fließend. Auch Kombinationen, wie Mittel-/Hochtöner sind üblich.



Aufbau eines (dynamischen) Konuslautsprechers mit einer Hochtonkalotte kombiniert

Zwei Grundformen

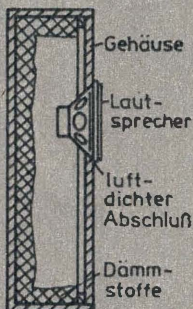
Elektrodynamische Lautsprecher werden heute vorwiegend in zwei Grundformen und deren Kombinationen eingesetzt: als Konus- und Kalottenlautsprecher. Konuslautsprecher mit trichterförmiger, ovaler oder runder Membran sind praktisch bei unterschiedlichem Membrandurchmesser für alle Frequenzabschnitte des Tonfrequenzbereichs verwendbar. Je größer die Membran, um so besser die Tiefenwiedergabe. Als

Lautsprecherboxen

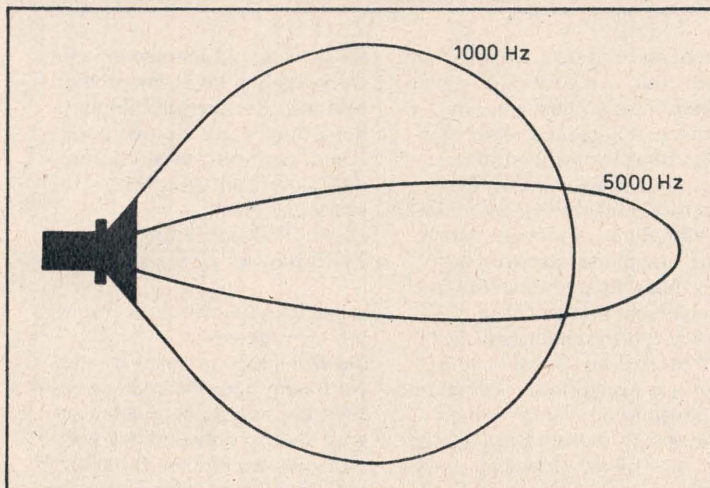
Die Hauptkennwerte entsprechen denen von Lautsprechern. Lautsprecherboxen werden als offene Boxen und Kompaktboxen hergestellt. Optisches Merkmal offener Boxen ist die durchlöchernte Rückwand, durch die ein ungehinderter Luftaustausch vonstatten gehen kann. Im Vergleich zu Kompaktboxen haben offene Boxen einen höheren Wirkungsgrad.

Das Gehäuse von Kompaktboxen ist hermetisch geschlossen und entspricht daher einer unendlich großen Schallwand. Es besteht zur Vermeidung von Resonanzen aus festverleimten Spanplatten. Der Hohlraum ist aus demselben Grund mit Textilfaserwatte

oder Steinwolle gefüllt. Eine sehr ausgeglichene Abstrahlung über fast den gesamten hörbaren Schallbereich wird mit Mehrwegeboxen erreicht.



Grundsätzlicher Aufbau einer Kompaktbox



Mit steigender Frequenz erfolgt die Abstrahlung durch den Lautsprecher zunehmend gebündelt.

Tieftonlautsprecher haben sie Membrandurchmesser bis zu 300 mm und gewährleisten eine optimale Tieftonwiedergabe von 20 Hz bis etwa 3000 Hz. Mitteltiefton- und Mittelton-Konuslautsprecher haben bis zu 130 mm Durchmesser und Wiedergabebereiche von etwa 50 bis 3000 Hz bzw. etwa 250 bis 4000 Hz. Ein Konushochtöner von 70 mm Membrandurchmesser schließlich kann den Hochtonbereich bis 20000 Hz wiedergeben. Diese Zahlenangaben sind keine Postulate, sondern orientierende

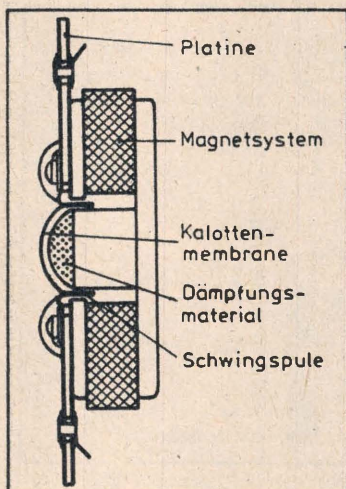
Größenordnungen.

Die Erkenntnis, daß die Abstrahlung der hohen Frequenzen nur noch durch eine kleine Innenregion der Konusmembran erfolgt, führte zur Entwicklung des Kalotten-Hochtonlautsprechers. Die kleine Membran ist hier halbkugelförmig gewölbt. Sie gewährleistet mit ihren geringen Abmessungen nicht nur eine optimale Wiedergabe mittelhoher und höchster Frequenzen, sondern bewirkt durch die kugelförmige Ausbildung auch ein Verbreitern des Abstrahlwinkels. Letzteres ist für die Stereowiedergabe besonders wichtig. Zwischen diesen beiden Grundtypen sind verschiedene Kombinationssysteme möglich und

üblich. Breitbandlautsprecher zum Beispiel bestehen aus einem großen Tiefton-Hauptlautsprecher, in dem zentrisch ein Hochtöner, in Form einer kleinen Kalotte angeordnet ist. Für Boxen der Hi-Fi-Klasse aber dominiert das aus mehreren Einzellautsprechern gebildete Mehrwegesystem.

Boxen – nicht nur Möbel

Lautsprecherboxen sind mehr als ästhetische, gestalterische Verkleidung. Sie sind physikalisch notwendig und für eine gute Wiedergabequalität ebenso wichtig wie der Lautsprecher selbst. Betreiben wir einen Lautsprecher frei, wird der Schall von der kolbenartig wirkenden Membran ebenso nach vorn wie nach hinten abgestrahlt. Ist der Lautsprecherdurchmesser klein gegenüber der Schallwellenlänge, kommt es zu einem Druckausgleich zwischen Vorder- und Hinterseite und es gelangt kein Schall in die Umgebung. Man spricht dann vom akustischen Kurzschluß. Das ist vor allem bei tiefen Frequenzen der Fall. Im Interesse einer verbesserten Tieftonwiedergabe muß dieser Kurzschluß verhindert werden. Das kann durch eine Schallwand rund um den Lautsprecher erfolgen, die allerdings erhebliche Ausmaße annehmen

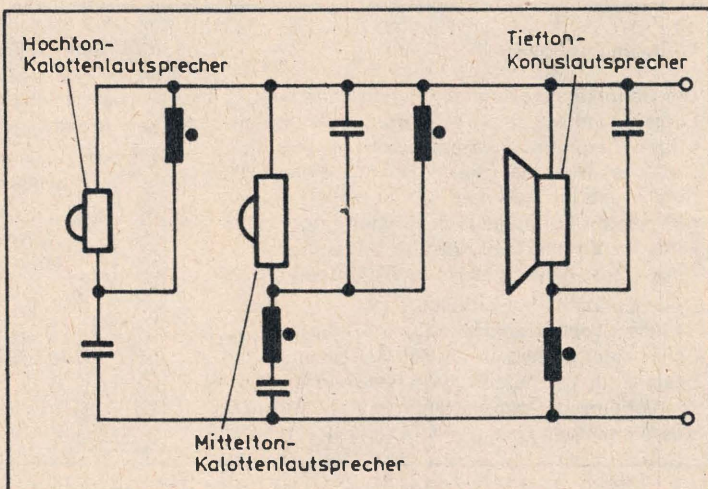


Aufbau eines Kalottenlautsprechers

müßte. Um bei 30 Hz noch 80 Prozent der möglichen Leistung abstrahlen zu können, müßte der Schallwanddurchmesser 3,50 m betragen. Abmessungen, die für den Wohnraum undiskutabel sind. Deshalb der „Trick“ mit den Boxen. Man knickt die Schallwand de facto um und verschließt das so entstehende Gehäuse vollständig. Der entstandene Kasten hat die Wirkung einer unendlich großen Schallwand, die akustische Kurzschlüsse völlig unterbindet. Das Verfahren ist natürlich nicht ohne Ecken und Kanten und wirft neue Probleme auf. Ein so kleines Gehäusevolumen läßt die Resonanzfrequenz eines Lautsprechers steigen. Das verschlechtert wiederum die Tieftonwiedergabe, die wir ja gerade verbessern wollen. Deshalb mußten für solche Kompaktboxen spezielle, besonders tief abgestimmte Lautsprecher entwickelt werden.

Konkurrenten?

Gibt es heute für den dynamischen Lautsprecher ernsthafte Konkurrenten? Eine naheliegende und oft gestellte Frage. Seit langem wird neben der



Verbesserung des dynamischen Lautsprechers auch nach neuen Wirkprinzipien gesucht, um den idealen, völlig linear über den gesamten Tonfrequenzbereich abstrahlenden, vielleicht extrem flachen Lautsprecher zu verwirklichen. Bis heute ist aber noch kein ernsthafter Konkurrent absehbar. Es gibt eine Vielzahl, meist nicht erst seit heute bekannter, prinzipiell möglicher Wirkprinzipien. Sie sind aber weniger Konkurrenz, als vielmehr Ergänzung des dynamischen Prinzips. In diesem Sinn werden sie verschiedentlich auch praktisch genutzt, international jedoch in durchweg geringem Umfang und ebenfalls nicht ohne Mängel und Einschränkungen. Zunächst scheitert ein breiterer Einsatz meist an den viel höheren Kosten.

Zwei Beispiele zum Abschluß: Seit langem ist der piezoelektrische Effekt bekannt, nach dem ein Kristall bei Anlegen einer elektrischen Spannung zu mechanischen Bewegungen veranlaßt wird. Da herkömmliche Piezomaterialien zu steif waren, wurden Piezolautesprecher erst spruchreif, als vor etwa 15 Jahren die Entwicklung piezoelektrischer, hochpolymerer Folien gelang. Sie gestatten die Realisierung von Mittel- und Hochtonlautsprechern, sind jedoch sehr

So sieht das „Innenleben“ einer Dreifrequenzbox im Prinzipschaltbild aus. Frequenzabhängige Schaltungen aus Spulen und Kondensatoren sorgen dafür, daß jeder Lautsprecher „seine“ Frequenz erhält.

Foto: JW-Bild/Zielinski
Zeichnungen: Grützner

kostspielig und für tiefe Frequenzen nicht geeignet.

Die wohl imposanteste Idee ist der Ionen- oder Plasmalautsprecher, ein zwar hochqualitatives, aber ebenso aufwendiges wie kostspieliges Prinzip. Es ist ein membranloser Lautsprecher, der de facto völlig trägeheitslos arbeitet. Schwingendes Medium ist hier ein Plasma. Auf einer kleinen Strecke ist die Luft durch eine hochfrequente Hochspannung von einigen 100 kHz und etwa 10 kV ionisiert. Der Hochspannung wird die Tonfrequenz überlagert. Sie überträgt sich auf die Ionenbewegung, die in deren Rhythmus erfolgt. Die „tonfrequent tanzenden“ Ionen stoßen die Luftteilchen an, wodurch es zur Tonabstrahlung kommt. Ionenlautsprecher wurden verschiedentlich auf internationalen Messen vorgestellt – ja, es gibt sogar vereinzelt Hersteller. Indes, eine Konkurrenz für den „Dynamischen“ und seine Ökonomie sind auch sie nicht.

Dieter Mann



Sparsamster Umgang mit Energie ist heute mehr denn je zu einer unbedingt erstrebenswerten Tugend geworden.

Diese Erkenntnis gilt heute gleichermaßen in allen industrialisierten Ländern und rückt jene Forschungsarbeiten wieder stärker in das Blickfeld öffentlichen Interesses,

die sich mit den energetischen Möglichkeiten und Technologien künftiger Jahrzehnte befassen.

Auch ganz im wörtlichen Sinne heißer Favorit unter allen derartigen Forschungsprojekten ist die Arbeit an der Sonnenformel.

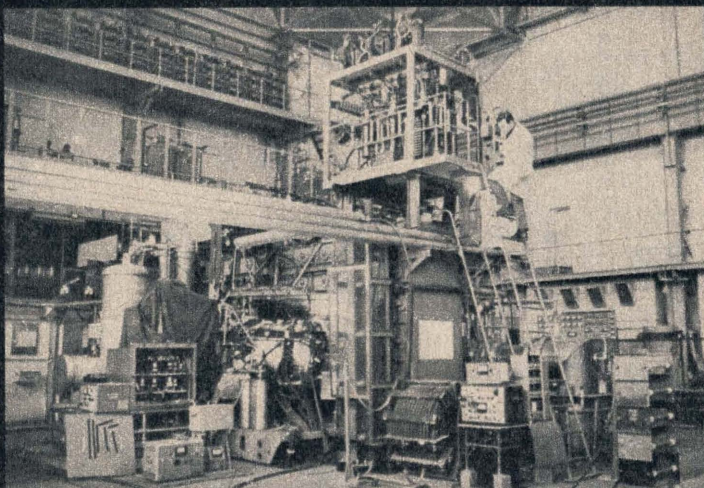
Gelingt es, sie im irdischen Labor nachzuvollziehen, stünde ein nahezu unerschöpfliches Energiereservoir zur Verfügung — das Wasser der Weltozeane.

Der lange Weg zum Fusionskraftwerk

Seit nunmehr 30 Jahren versuchen Forscher vieler Länder, in ihren Labors irdische Minisonnen zu zünden. Zu Beginn der 60er Jahre lautete ihre optimistische Prognose, in 20 Jahren werde es den ersten Strom aus Fusionskraftwerken geben. Heute geben Experten für dieses „Jahrhundertereignis“ das Jahr 2000 an. Die Zeitspanne für die Prognose ist geblieben. Doch es wäre falsch, hieraus den Schluß zu ziehen, die Wissenschaft sei bei der Bearbeitung des Problems auf der Stelle getreten.

Vor allem im letzten Jahrzehnt wurden – gegen eine Reihe erheblicher und unerwartet auftauchender Schwierigkeiten – wichtige Erkenntnisse in Theorie und Praxis gewonnen, entstanden immer gewaltigere und erfolgreichere Experimentieranlagen. Gegenwärtig ist in den auf diesem Gebiet führenden Ländern – der UdSSR, den USA, Japan und England – eine neue Generation von Kernfusionsanlagen in Bau, mit der nach Ansicht der Experten der Schritt zu energieliefernden Demonstrationsreaktoren gelingen wird. Damit unter irdischen Bedingungen die Isotopenverschmelzung erfolgen kann, müssen im Reaktor zwei prinzipielle Bedingungen erfüllt sein: Es muß die elektrische Abstoßung der zu verschmelzenden, positiv geladenen Atomkerne überwunden werden. Das ist zu schaffen, wenn die Kerne eine hinreichend hohe kinetische Energie erhalten, d. h. wenn sie zuvor enorm aufgeheizt werden. Zweitens müssen bei dieser hohen Temperatur auch genügend Atome hinreichend lange zusammengehalten werden. Exakter ausgedrückt heißt das, es muß das Produkt aus Dichte (Anzahl der Atome pro cm^3) mal Energieeinschlußzeit einen Mindestwert erreichen bzw. übersteigen.

Für die energetisch günstigste aller denkbaren Verschmelzungs-

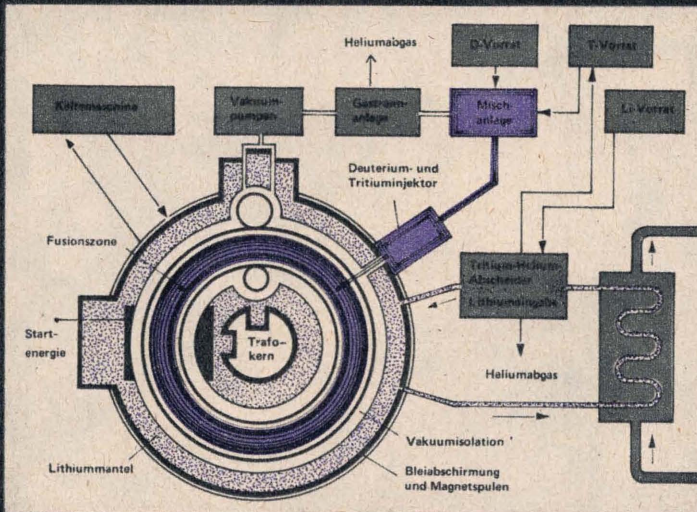


reaktionen, die Fusion des natürlichen Isotops Deuterium mit dem künstlichen überschweren Wasserstoffisotop Tritium, heißt das: In einem Fusionsreaktor muß eine Temperatur von mindestens 46 Millionen Grad herrschen, bei einem Einschlußkriterium von mehr als 10^{14} scm^{-3} . Die letztere Forderung wird von den Wissenschaftlern als Lawson-Kriterium bezeichnet. Doch wie erzeugt man solche hohen Temperaturen? Und welcher Reaktorwerkstoff würde ihnen Stand halten? Möglichkeiten, das Lawson-Kriterium zu erfüllen, gibt es: Entweder man erhitzt und verdichtet ein Plasma kurzzeitig sehr hoch, indem man gleichzeitig aus vielen Richtungen hochenergetische Strahlen aus Laser- und Teilchenkanonen auf die Oberfläche eines Isotopenkügelchens schießt. Das superheiße Plasma bleibt hierbei auf Grund von Trägheitseffekten eine gewisse Zeit auf engstem Raum zusammen. Oder aber man heizt ein Plasma mit Hilfe elektrischer Ströme auf und hält es mittels superstarker Elektromagnete in einer Vakuumkammer zusammen. So kann es ebenfalls nicht mit dem Werkstoff der Reaktorinnenwand in Berührung kommen.

Die sowjetische Anlage Tokamak 3 war 1968 eine wissenschaftliche Sensation. Etwa eine Hundertstelsekunde lang waren stabile Plasmabedingungen von einigen Millionen Grad bei hoher Teilchendichte aufrechterhalten worden.

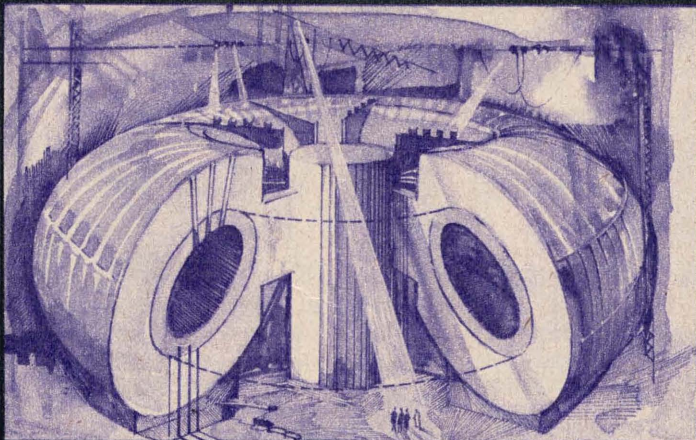
Plasma im Magnetring

Der zweite Weg hat die bisher beeindruckendsten Ergebnisse gebracht, insbesondere bei den Anlagen vom Typ Tokamak. Sein Funktionsprinzip wurde Anfang der 50er Jahre von sowjetischen Wissenschaftlern ausgedacht und berechnet. Der Name Tokamak entstand aus den Abkürzungen der russischen Wörter für Strom (tok), Kammer (kamera) und Magnetspulen (magnitnija katuschi). In einer solchen Anlage wird das Wasserstoffplasma in einer ringförmig geschlossenen Vakuumkammer mit meist kreisförmigem Querschnitt mit Hilfe zweier sich überlagernder, starker Magnetfelder gehalten. Die Aufheizung des Plasmas erfolgt nach dem Transformatorprinzip: Man ordnet den gasgefüllten Vakuumring als Sekundärwindung eines großen Transformators an. Ein starker Spannungsimpuls durch die Primärwindung induziert dann in



So könnte das Blockschaltbild eines künftigen Kernfusionskraftwerks mit Tokamak-Reaktor aussehen.

bisher bei der Einspeisung von Neutralteilchen erreicht. Der so erzielte Temperaturrekord liegt gegenwärtig bei 75 Millionen Grad, aufgestellt Ende 1979 mit dem USA-Tokamak PLT, der mit Hilfe von vier Teilcheninjektoren von jeweils 2,4 Megawatt Leistung „nachgeheizt“ wurde. Allerdings genügen auch bei diesem Experiment die anderen Parameter nicht den harten Fusionskriterien. Denn es zeigte sich, daß der magnetische „Plasmakäfig“ nicht so dicht ist, daß die eingeschlossenen Partikel nach einer gewissen Zeit nicht dennoch entweichen würden. Der ständigen Erhöhung des Magnetfeldes sind aber Grenzen gesetzt, aus technischen Gründen ebenso wie aus ökonomischen. Damit liegt zugleich die praktisch erreichbare Dichtegrenze in Tokamaks bei etwa 10^{14} bis 10^{15} Atomen je cm^3 . Um mit diesem Wert dennoch das Lawson-Kriterium zu erfüllen, muß die Energieeinschlußzeit entsprechend groß sein und mindestens eine Sekunde betragen. Die bisher erreichten Spitzenwerte, beispielsweise beim sowjetischen Tokamak T 10, betragen derzeit aber erst eine Zehntel Sekunde. Und hier liegt eine weitere entscheidende Erkenntnis der letzten Jahre: Die Einschlußzeit kann bei gleichem Magnetfeld erhöht werden, wenn der Querschnitt des Plasmarings vergrößert wird. Durch größere Dimensionierung der Tokamaks ist demnach das Lawson-Kriterium zu realisieren. Dieser Erkenntnis tragen die im Entstehen begriffenen Tokamaks der neuen Generation bereits Rechnung. In der Sowjetunion wird die Anlage T 15 errichtet, in den USA das Projekt TFTR, in Japan der JT 60 und in England unter Beteiligung weiterer westeuropäischer Län-



Dieses Phantasie-Bild eines industriellen Tokamak-Reaktors vermittelt einen Eindruck von den gewaltigen Abmessungen, die er für eine stabile Reaktion braucht.

der „Sekundärwindung“ einen ringförmigen, stark aufgeheizten Plasmastrom. Aber diese Heizmethode allein reicht nicht aus, um die erforderlichen Millionen Grad zu erhalten. 1967 wies der sowjetische Physiker Lew Arzimowitsch nach, daß auf diesem Wege nur eine maximale Temperatur von rund 20 Millionen Grad möglich ist. Zu den wichtigen Erfolgen der bisherigen Fusionsforschung zählt es daher, Metho-

den zur zusätzlichen Aufheizung des Plasmas gefunden und erprobt zu haben.

Als erfolgversprechendste Varianten bieten sich hierfür die Einspeisung von Hochfrequenzenergie sowie der Einschub hochenergetischer Neutralteilchenbündel in den Plasmaofen an. Die eingeschossenen Teilchen übertragen dabei ihre kinetische Energie über Stoßprozesse auf die Plasmaionen. Bei dem im Bau befindlichen sowjetischen Tokamak T 15 beispielsweise sollen jeweils fünf Megawatt sowohl durch Hochfrequenzheizung als auch durch Neutralteilcheninjektion eingespeist werden.

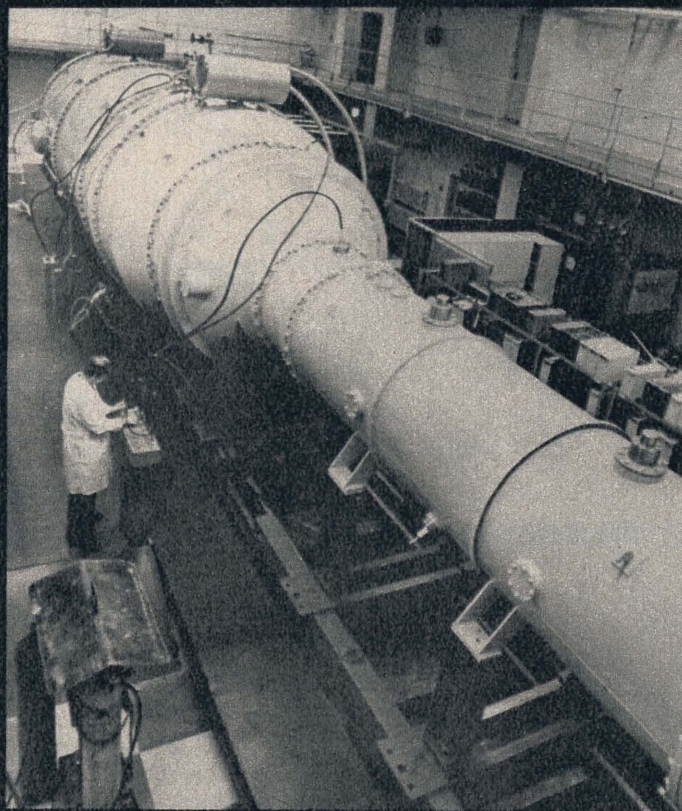
Die besten Heizwerte wurden

der der Tokamak JET.

Der Tokamak (T 15) soll nach den Plänen der sowjetischen Physiker mit Hilfe der bereits erwähnten Zusatzheizungen eine Plasmatemperatur von 70 Millionen Grad ermöglichen. Die Magnetwicklungen der Toroidalkammer werden aus einer supraleitenden Niob-Zinn-Legierung bestehen. Das ermöglicht, den großen Aufwand an Elektroenergie für die Ohmsche Aufheizung des Plasmas zu senken. Praktische Erfahrungen mit dem Einsatz supraleitender Magneten wurden am Moskauer Kurtschatow-Institut bereits mit dem Tokamak T 7 gewonnen. Während bei der Anlage T 10 für jeden „Schuß“ kurzfristig die Leistung eines 200 Megawatt-Kraftwerkes eingespeist werden muß, begnügt sich Tokamak T 7 mit einem Tausendstel dieses Wertes.

Obgleich die genannten Anlagen noch nicht fertiggestellt sind, entwerfen Wissenschaftler bereits ein noch kühneres Projekt. Da die Kosten für derartige Anlagen immer rascher wachsen und beim gegenwärtigen Stand die Summe von 500 Millionen Rubel bzw. 500 Millionen Dollar je Tokamak erreicht haben, hat die Internationale Atomenergieorganisation in Wien einen Vorschlag der UdSSR aufgegriffen, das Konzept eines international entwickelten und betriebenen Tokamaks zu lenken und zu leiten.

Eine internationale Wissenschaftlergruppe aus den vier führenden Ländern der Fusionsforschung hat bereits konkrete Projektunterlagen für die Anlage INTOR vorgelegt. Sie könnte bei günstiger Weichenstellung erstmals 1990 Fusionsexperimente mit positiver Energiebilanz, das heißt mit einem Gewinn an Elektroenergie unter dem Strich, ermöglichen. Der Durchmesser des Plasmaringquerschnittes soll nach den heutigen Plänen über 2,5 m messen. Der Durchmesser der Ringkammer selbst wird rund



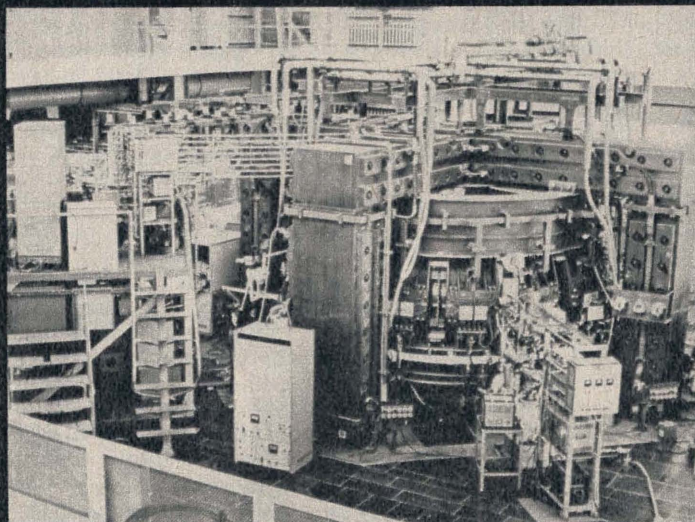
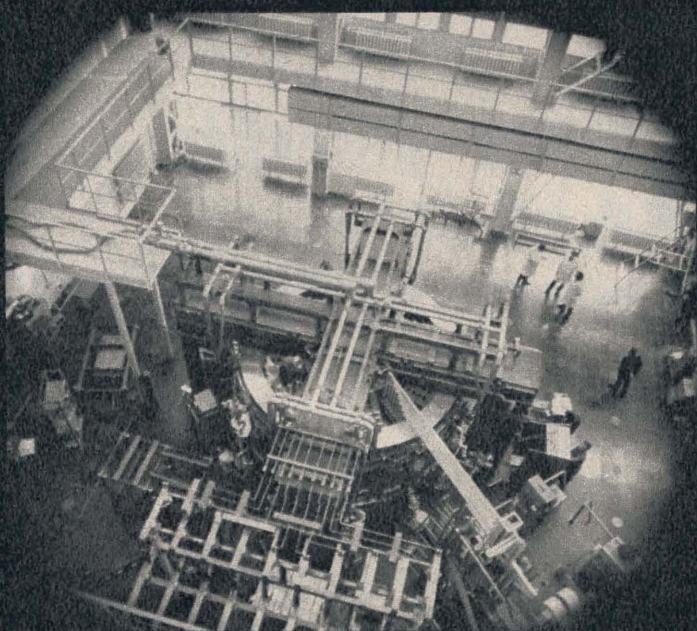
10 m betragen. Durch den „Supertransformator“ werden Stromstöße von 6,4 Millionen Ampere jagen und das von einem 5,5 Tesla-Magnetfeld gehaltene Plasma jeweils 100 Sekunden lang mit entsprechender Zusatzheizung auf 100 Millionen Grad erhitzen. Dann beginnen die ebenfalls umfangreichen technologischen Arbeiten, um den energetischen Zyklus zu vervollständigen, d. h. um die bei der Fusion freigesetzte Kernbindungsenergie letztlich in elektrischen Strom umzuwandeln. Zu lösen sind dabei Werkstoffprobleme, Anforderungen an den Maschinen- und Anlagenbau sowie Fragen des Strahlenschutzes und der Beseitigung radioaktiver Abfälle.

Irrweg Laserfusion?

Während die Arbeitsergebnisse der Tokamak-Fusionsforscher heute von der Fachwelt optimi-

Ähnlich wie bei der laserinduzierten Fusion mit energiereichen Lichtblitzen wird das Plasma in der sowjetischen Anlage Angara 5 mit beschleunigten Elektronen aufgeheizt. Hier eine der 48 Beschleunigerstrecken.

stisch bewertet werden, sind die entsprechenden Experimente mit Laser- und Teilchenkanonen auf eine Reihe unvorhergesehener Schwierigkeiten gestoßen. Noch zu Beginn der 70er Jahre hatten US-amerikanische Physiker am Lawrence Livermore Laboratory für die Mitte des Jahrzehntes eine positive Energiebilanz bei derartigen Experimenten vorausgesagt. Bis heute ist man diesem Wunschziel aber kaum nennenswert näher gekommen. Die unerwarteten Schwierigkeiten rühren zum einen aus störenden Wechselwirkungen zwischen dem hochenergetischen Licht-



Die sowjetische Anlage Tokamak 10 gehört heute zu den leistungsstärksten.

Fotos: ADN

Zeichnungen: R. Jäger

strahl sowie dem Werkstoff für die erforderlichen optischen Systeme her; zum anderen erweist sich die Reaktion zwischen Laserstrahl und Targetoberfläche als sehr kompliziert. Das bessere Verständnis dieser Wechselwirkungen, so wurde in letzter Zeit auf internationalen Fachtagungen unterstrichen, würde es ermöglichen, gleiche oder sogar bessere Fusionsergebnisse mit Lasersystemen

geringerer Strahlleistung zu erzielen.

Revidiert werden mußten in den letzten Jahren auch die theoretischen Vorstellungen über Mindestbedingungen, bei denen eine durch Laserlicht induzierte Kernverschmelzung „zündet“, um dann gewissermaßen als Kettenreaktion selbsttätig weiter zu laufen. Die nötige Zündenergie wird von amerikanischen Wissenschaftlern nunmehr auf etwa 300 000 Joule geschätzt, dreimal so groß, wie die neuen Lasergroßanlagen zu leisten vermögen. Skeptiker schließen aber nicht aus, daß in den kommenden Jahren zu erwartende weitere Erkenntnisse daraus leicht auch eine Million Joule werden lassen.

Das hätte zur Folge, daß künftig mehr und größere Laserkanonen und auch größere Targetts eingesetzt werden müßten. Die impulsartige Energiefreisetzung je Laserschuß in solch großen Systemen wäre in ihrer Wirkung aber mit Explosionen von einer Tonne TNT gleichzusetzen. Daraus ergeben sich natürlich beträchtliche Probleme für die konstruktive Gestaltung und den Bau von industriellen Fusionskammern künftiger Kraftwerke. Aber dennoch, auch auf diesem Gebiet der Fusionsforschung gehen die langfristig angelegten Forschungsprogramme zielstrebig weiter. Die bisherigen Ergebnisse lassen keinen Zweifel daran zu, daß das große Energieproblem der Zukunft durch Wissenschaft und Technik zu lösen ist.

Dr. Wolfgang Spickermann

Stereo-Radio-Kassettenrekorder »SKR 500«

Radio-Kassettenrekorder sind gefragt, besonders bei jungen Leuten. Zeichnen sich solche Geräte doch durch eine gewisse Universalität aus. Man kann sie sowohl zu Hause als Mini-Heimanlage, als auch unterwegs auf Reisen, zum Camping oder zur Party einsetzen. Und bringt das Rundfunkprogramm gerade mal nicht die richtige Musik, dann legt man eben die eigene Musik-Kassette ein. Diese Geräte ermöglichen vom eingebauten Rundfunkteil auf Kassette aufzuzeichnen. Die Kassette kann dann natürlich jederzeit auf diesem Gerät abgespielt werden. Gewissermaßen die Krönung der Radio-Kassettenrekorder ist die Stereoauslegung. Denn die damit verbundene höhere Wiedergabequalität, wenn auch nicht immer HiFi, läßt sich nicht von der Hand weisen.

In der kompakten Anordnung solcher Geräte besteht natürlich auch ein Nachteil: Liegt ein Fehler in einem Geräteteil vor, muß der gesamte Apparat zur Reparatur. Dennoch lohnt sich so eine Erstsanschaffung oder Komplettierung der vorhandenen Anlage wegen der universellen Einsatzmöglichkeiten.

Der „SKR 500“ ist kein Gerät der HiFi-Klasse, ermöglicht aber doch durch die Stereowiedergabe im Rundfunk- wie Kassettenteil eine höhere Wiedergabequalität. Er ist der erste Rekorder in Stereoauslegung aus unserer Produktion und kommt aus dem VEB Stern-Radio-Berlin. Äußerlich macht das Gerät einen gefälligen Eindruck. Die Front in

moderner Metallic-Ausführung (Plast wie das gesamte Gehäuse) ist gegliedert nach wesentlichen Funktionseinheiten, teilweise finden sich auch Bedienelemente darauf. In der Mitte wurde die Kassetteneinheit angeordnet. Die Bedienelemente dafür befinden sich unmittelbar darüber auf der Oberseite des Gerätes (Drucktasten). Unter dem Kassettenteil ist das Bandlängenzählwerk mit Nullkontakt (Memory) untergebracht. Darunter finden wir dann die nebeneinander angeordneten Indikatoren für die manuelle Aussteuerungsanzeige bei Aufnahme (links), die unter anderem wichtig für Mikrofonaufnahmen ist, und die Abstimmanzeige (rechts). Die Abstimmanzeige ermöglicht ein genaues Einstellen des gewählten Senders (Maximalausschlag). Links und rechts vom Kassettenteil befinden sich die Lautsprecher des 2-Wege-Systems und oben ganz links bzw. rechts die eingebauten Mikrofone. Daneben sind jeweils die mit einer Plastkappe geschützten Anschlußbuchsen für die beiden externen Mikrofone untergebracht. Mit diesen Mikrofonen läßt sich aufgrund des veränderten Abstandes zwischen ihnen der Stereoeffekt solcher Aufnahmen verbessern. Links neben dem Kassettenteil fällt der Schiebeschalter zum Abspielen dolbysierter Kassetten ins Auge, darüber sind die hebelartigen Ein- bzw. Umschalter für AFC, Muting, Basisbreite, Stereo/Mono angeordnet.

Rechts neben dem Kassettenteil finden wir die Rundfunkskala. An

der rechten Seite des Gerätes ist der Abstimmknopf angebracht, darunter die Ein-/Aus-Taste und dazwischen die Buchsen für Außenantennen (IEC-Norm). An der linken Seite haben wir die Anschlußbuchsen für TA, TB, die beiden Außenlautsprecher und den Kopfhörer (Würfelstecker). Der Tragegriff an der Oberseite des Gerätes ist klappbar. An der Oberseite des Gerätes sind auch die restlichen Bedienelemente und die Teleskopantenne untergebracht. Die Vielfalt der Bedienelemente mag anfangs vielleicht etwas verwirren, die klare Trennung nach Funktion gewährt aber schnell einen guten Überblick.

Das Gerät wurde mit dem Prädikat „Gute gestalterische Leistung“ des Amtes für Industrielle Formgestaltung ausgezeichnet. Der „SKR 500“ kann sowohl mit Netz (220V, Netzschnur integriert), als auch mit Batterie betrieben werden ($12V = 8 \times R20$ Monozellen). Die beiden Stereokanäle werden jeweils in zwei Wege (Hochton- und Tieftonlautsprecher) untergliedert, was die Wiedergabequalität verbessert. Die im NF-Verstärker eingebaute Basisbreitenregelung (ein-/aus-schaltbar) gestattet auf elektronischem Wege den Effekt des scheinbaren Auseinanderrückens der Lautsprecher, also der Basisbreitenvergrößerung bei Stereowiedergabe. Die Basisbreite ist der Abstand zwischen den Stereo-Lautsprechern. Der Zuhörer sollte sich in einem gleichseitigen Dreieck davon entfernt sitzend aufhalten, wenn er einen



Foto: JW-Bild/Zielinski

optimalen Stereoeindruck wünscht. Diese elektronische Regelung ist demnach besonders für Rekorder, wo die Basisbreite durch die eingebauten Lautsprecher begrenzt ist, sehr wichtig. Als Außenlautsprecher empfehlen sich der Typ B 7114, EVP 115 M, oder die Kugelbox B 7123, EVP 135 M, mit einer Belastbarkeit von 10 VA und 4 Ω Impedanz.

Das Rundfunkteil besitzt eine sogenannte Computer-AFC. Ist also AFC eingeschaltet und man stimmt auf einen neuen Sender ab, schaltet sich AFC automatisch ab und nach dem Abstimmvorgang wieder zu. Stereoempfangswürdige Sendungen signalisiert eine Leuchtdiode. Die Umschaltung Mono/Stereo erfolgt je nach Eingangssignal automatisch.

Das Kassettenteil hat eine eingebaute Mischeinrichtung Rundfunk/Mikrofon, die Einblendungen möglich macht. Die sechs zugehörigen Drucktasten haben die Funktionen schneller Vor-

bzw. Rücklauf, langsamer Vorlauf, Bandaufnahme, Stop, Öffnen des Kassettenschiebers. Das Öffnen des Schiebers erfolgt allerdings ungedämpft, so daß der Deckel stark gegen die Halterung schlägt und zurückfedert. Für die einzelnen Kassettensorten muß eine Tastatur als Umschalter betätigt werden. Das Kassettenteil verfügt außerdem über automatische Bandendabschaltung, Pausentaste und wahlweise manuelle oder automatische Aufnahmeaussteuerung.

In einer Übersicht haben wir einige technische Daten zusammengestellt. **Günter Bursche**

Technische Daten

Radio Wellenbereiche:	UKW	87,5 MHz	bis 104 MHz
	KW	5,8 MHz	bis 6,24 MHz
	MW	520 kHz	bis 1605 kHz
	FM Diode		
	AM Drehko		

Abstimmung:

NF-Teil
Ausgangsleistung:
(Musikleistung)

bei Netzbetrieb 4 VA

bei Batteriebetrieb 2 VA

Klangregelung: Höhen/Tiefen getrennt (Drehregler)

Kassettenteil
Gleichlaufschwankungen:

Frequenzbereich: Fe₃O₃ 63... 10 000 Hz
CrO₂ 63... 12 500 Hz
FeCr 63... 13 500 Hz

Halbleiterbauelemente: IS Transistoren 9
Dioden 22
Stromversorgung: Netzbetrieb 220 V/50 Hz
Batteriebetrieb 8 x R 20 (Monozellen) 32

(Umschaltung automatisch)

Anschlüsse: 2 Lautsprecher, Stereokopfhörer (Würfelbuchse), TA/TB, Antenne/Erde für AM, Dipol für FM, 2 Mikrofone

500 x 280 x 12,5 mm³

Abmessungen: Masse: etwa 7,6 kg

Besonderheiten: AFC und Computer-AFC, Mischeinrichtung Rundfunk/Mikro (Schieberegler), 2 eingebaute Mikrofone, automatische Bandendabschaltung, Pausentaste, manuelle Umschaltung der Kassettensorten, Bandlängenzählwerk mit Nullkontakt, 2 Indikatoren, Basisbreitenregelung, 4 Lautsprecher, hochhohmiger TA/TB-Preis: 2150 M

Mehrzweckfahrzeuge auf Gleisketten



Transport- und Zugmittel MT-LB



Im Schlepp mit einer 100-mm-Pak

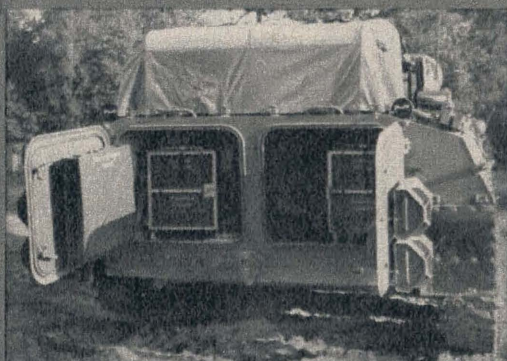
Die Sowjetarmee verfügt über eine Familie leichter, schneller und schwimmfähiger Mehrzweck-Fahrzeuge MT-L, die vor allem als Zugmittel für die Artillerie sowie zum Transport von Menschen und materiellen Mitteln eingesetzt werden. Diese Fahrzeuge bewähren sich in der UdSSR aber auch bei der geologischen Forschung im unwegsamen Gelände und unter den harten klimatischen Bedingungen bei der Erschließung Sibiriens. Die leichten Gleisketten-Fahrzeuge können sich aufgrund ihres geringen Bodendrucks ohne Schwierigkeiten auf Sandböden und sumpfigem Gelände bewegen sowie Gräben und steile Hindernisse überwinden. Mit ihrer selbsttragenden, geschlossenen Wanne bieten sie den Besatzungen im militärischen Einsatz Schutz vor der Wirkung gegnerischer Schützenwaffen und Granatsplitter. Da die

Wanne hermetisierbar ist, können auch aktivierte Geländeabschnitte überwunden werden.

Transport- und Zugmittel MT-LB

Ein Fahrzeug aus dieser Familie ist der MT-LB. Er wird sowohl in der Sowjetarmee als auch in den Armeen anderer Staaten des Warschauer Vertrages eingesetzt. In der NVA dient der MT-LB als Zugmittel sowie als Aufklärungs- und Führungsfahrzeug in verschiedenen Waffengattungen und Diensten.

Das Fahrzeug unterteilt sich in den vorderen Fahrerraum, den in der Mitte befindlichen Getriebe-/Motorraum und den Transportraum im Heck, in dem elf Soldaten Platz finden. Die Trennwände zum Motor-/Getrieberaum sind wärme- und lärmisoliert. Bei niedrigen Temperaturen wird eine Vorwärmanlage für



MTP-LB mit Anbaukran in Arbeitslage

Das Fahrzeug mit geöffneten Hecktüren. Zu sehen sind Behälter, in denen sich Spezialwerkzeuge und Ersatzteile befinden.

Taktisch-technische Daten des MT-LB

Eigenmasse: 9700 kg
Nutzmasse: 2500 kg
Anhängemasse: 6500 kg
Sitzplätze: 2 + 11
Länge: 6454 mm
Breite: 2850 mm
Höhe: 1865 mm
Bodenfreiheit: 400 mm
Bodendruck: 46 kPa
Höchstgeschwindigkeit: 61,5 km/h
(auf Wasser: 6 km/h)
Fahrstrecke: 500 km
Steigfähigkeit: 35°
Motor: 8-Zylinder-Viertakt
Leistung: 176,4 kW

Fotos: Brabandt, Uschner (2)

den Motor und eine Heiz- und Lüftungsanlage für die Besatzung in Betrieb genommen. Der MT-LB ist mit einem MG bewaffnet (untergebracht im Drehturm vorn rechts). Die aufgesessenen Soldaten bekämpfen während der Fahrt den Gegner durch Nahkampfluken mit ihren Handfeuerwaffen. Durch Luken in der Abdeckung und zwei große Heckluken können sie schnell aus- und einsteigen. Das Mehrzweckfahrzeug ist weiterhin mit einem Nachtsichtgerät für den Fahrer, Ziel- und Beobachtungsgeräten, einem Funkgerät sowie einer Bordsprechanlage ausgerüstet. Den Wasserfahrbetrieb bewirken die Gleisketten, über denen Strömungsleitbleche montiert werden. Vor der Wasserfahrt wird am Bug ein Schwallblech nach oben geklappt. Eventuell eindringendes Wasser pumpt eine Lenzpumpe aus der Wanne.

Der 8-Zylinder-Viertakt-Dieselmotor treibt die vorn liegenden Antriebsräder an. Mit elf Vorwärtsgängen kann das Motordrehmoment vom Synchrongetriebe den Geländebedingungen sehr günstig angepaßt werden. Die sechs Laufrollen jeder Gleiskette sind an Schwingarmen aufgehängt und werden von Torsionsstäben sowie je zwei hydraulischen Stoßdämpfern vorn und hinten abgefedert. Das Bremsen erfolgt über eine Druckluftbremsanlage.

Fahrzeug der technischen Hilfe MTP-LB

Diese Variante wurde auf der Basis des MT-LB entwickelt und ist für die technische Sicherstellung vorgesehen. Mit dem Fahrzeug kann man steckengebliebene Schützenpanzer, SPW und MT-LB im direkten Zug oder mit

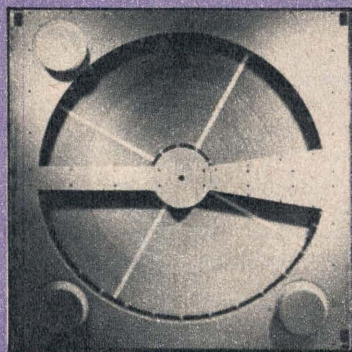
der Seilwinde bergen und sie auch abschleppen. Der MTP-LB ist mit Geräten zur Beobachtung, Führung, Warnung, Aufklärung und Entaktivierung ausgerüstet. Für die technische Hilfe werden Spezialwerkzeug- und Vorrichtungssätze, Ersatzteile und Verbrauchsmaterial mitgeführt. Damit können einfache Wartungs- und Instandsetzungs- sowie auch Schweißarbeiten durchgeführt werden. Der installierte Anbaukran ermöglicht es, Baugruppen bis zu einer Masse von 1500 kg umzusetzen. Die Seilwinde hat eine maximale Zugkraft von 67 kN. Eine Stützvorrichtung am Bug des MTP-LB dient sowohl zur Verankerung des Fahrzeugs beim Nutzen der Seilwinde als auch zur Durchführung leichter Erdarbeiten und als Werkbank für Schlosserarbeiten.

Eberhardt Brabandt

ENERGIESPAR- TECHNIKEN

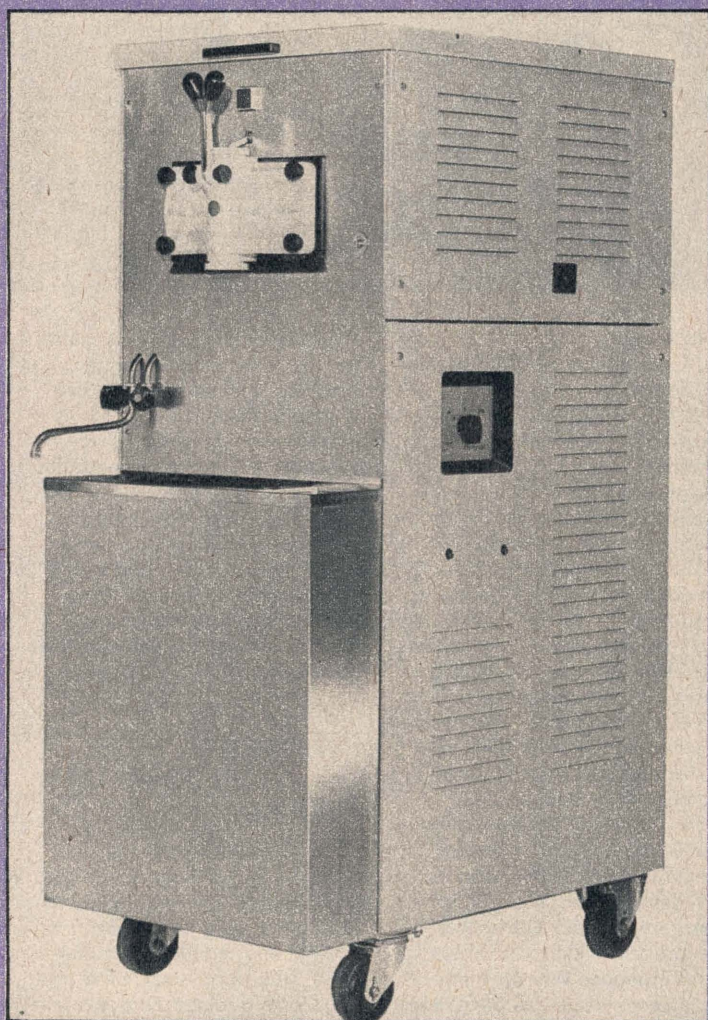
Energieökonomie wird nicht nur in der DDR groß geschrieben. So wurde das Bild der Leipziger Frühjahrsmesse in diesem Jahr dadurch mitbestimmt, daß Betriebe aus der DDR, aber auch Firmen des Auslands in großer Aufmachung mit energiesparenden Technologien auftraten, sie geradezu als Aushängeschild benutzen.

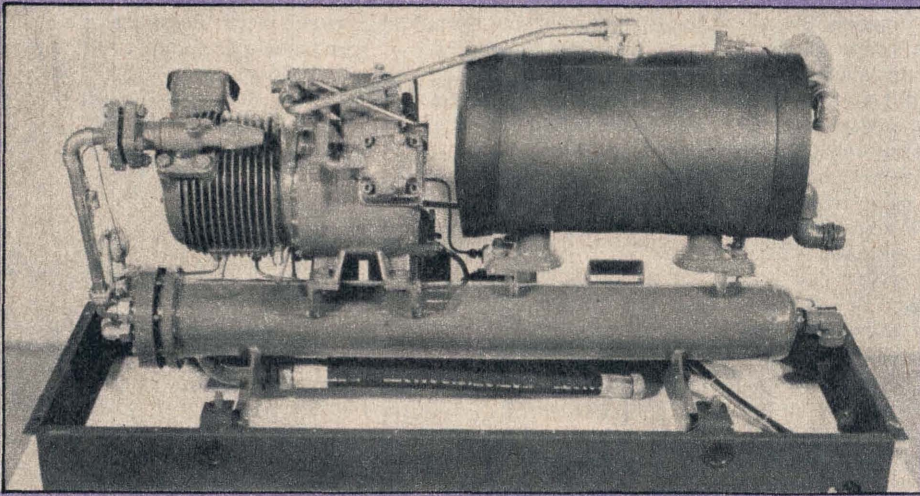
In der DDR ist es vor allem der VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik, der sich in großem Maße für Energiesparteknik engagiert. Wieder vertreten waren die nun schon bewährten, aber noch immer nicht überall bekannten Regenerativ-Wärmeübertrager. Kernstück der Regeneratoren ist eine Speichermasse auf Zellulose-Basis, eine Art imprägnierter Wellpappe also, die sich von den international eingesetzten Materialien wesentlich unterscheidet. Diese erreichen mit erheblich teureren Aluminium-Speichermassen und den notwendigen metallischen



Regenerativ-Wärmeübertrager

Speiseeisbereiter mit Abwärmenutzung



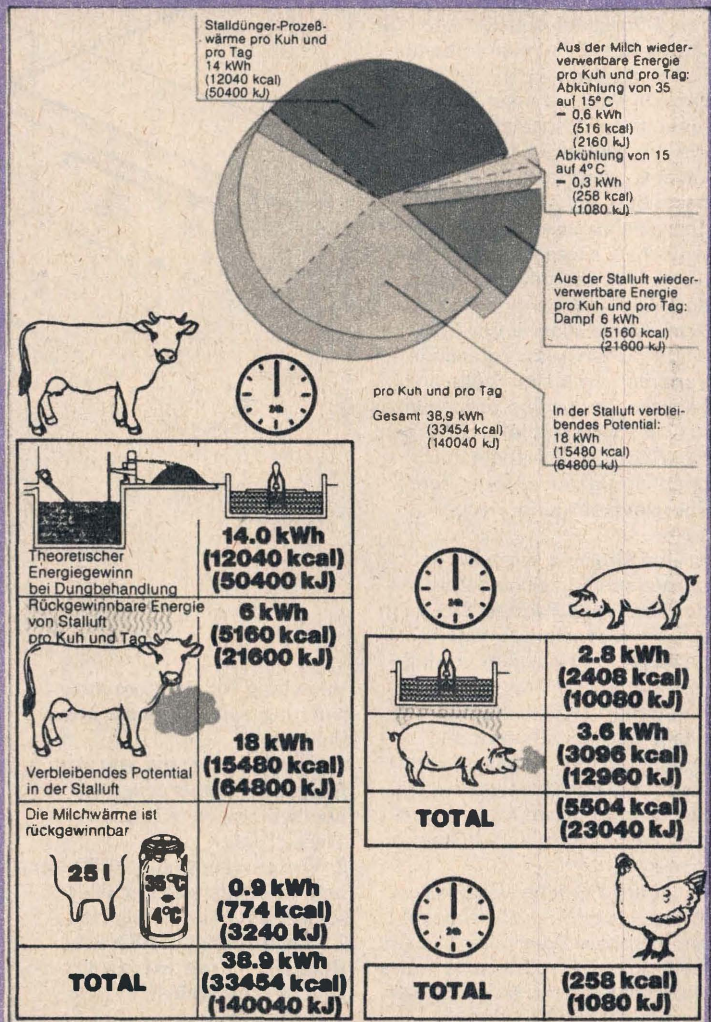


Kleinwärmepumpe

Möglichkeiten zur Energiegewinnung aus Stallanlagen

Kleben Einsatztemperaturbereich von nur 70 °C, während die Zellulose-Speichermasse bis 120 °C verträgt. Das Prinzip der Regeneratoren ist überraschend einfach: Die Speichermasse rotiert an zwei Ventilatoren vorbei, deren einer warme Abluft hindurchbläst, die den Rotor erwärmt. Der andere Ventilator saugt in der Gegenrichtung kalte Frischluft hindurch, die dabei von dem erhitzten Rotor erwärmt wird. So kann trotz ständiger Belüftung die Wärme in einem Raum erhalten werden.

Ein interessantes Beispiel für Wärme-Kälte-Kopplung im Kleinen ist ein Speiseeisbereiter, der die bei der Kühlung nebenbei anfallende Wärme, die bei Haushaltskühlschränken auf der Rückseite an die Luft abgegeben wird, zur Warmwasserbereitung nutzt. Das Wasser kann für die nötigen Reinigungsarbeiten genutzt werden. Der zusätzliche Energiegewinn entspricht etwa einer Heizleistung von 0,8 kW. Auch Kleinwärmepumpen mit Heizleistungen von 12,3 kW und 18,7 kW finden großes Interesse. Die Schlagler sind aber auf diesem Gebiet Angebote für große komplexe Lösungen zur



Wärme-Kälte-Kopplung. Bei einem solchen Projekt ist ein Typen-Obstkühlhaus mit 2200 t Lagerkapazität mit vier Kältesätzen zur Luftkühlung ausgerüstet. Bei einer Kälteleistung von 370 kW (Verdampfungstemperatur -7°C) fällt eine maximale Abwärmeleistung von 490 kW bei einer Wasseraustrittstemperatur an den Verflüssigern von $+34^{\circ}\text{C}$ an. Diese Wärme wird an ein Steinbruchgewässer abgegeben und mit Hilfe von zwei Wärmepumpen-Kaltwassersätzen als 332 kW Heizleistung bei $+45^{\circ}\text{C}$ Warmwasservorlauftemperatur zur Beheizung einer Vermarktungs- und Sortierhalle, eines Speise- und Versamlungsraumes sowie von 5 Bungalows ausgenutzt. Die Vermarktungshalle ist mit einer Fußbodenheizung, die weiteren Objekte sind mit einer Radiatorheizung ausgestattet. Die schwedische Firma Alfa-Laval konzentrierte ihr Angebot besonders auf Anlagen zur Energieeinsparung in der Landwirtschaft. Einzellösungen, wie die Heißwassergewinnung bei der Milchkühlung und Heizungen, die die Wärme der Stallabluft nutzen, wurden auch in Varianten für kleine Ställe angeboten. Besonders propagierte man jedoch komplexe Lösungen, die Viehzuchtbetriebe nahezu unabhängig von einer äußeren Energieversorgung machen sollen.

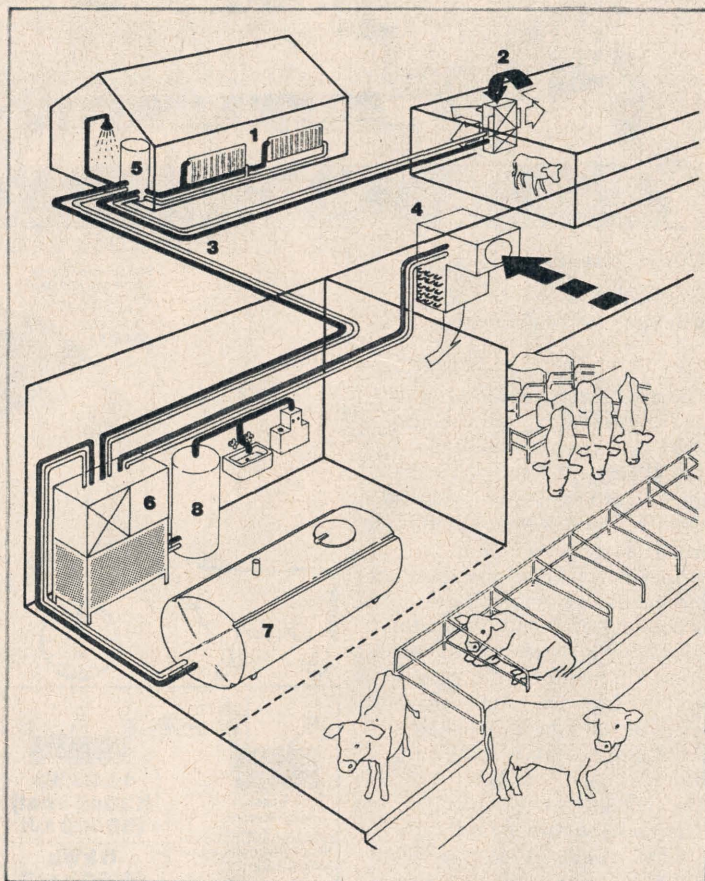
In eine ähnliche Richtung geht der Vorschlag der niederländischen Firma Paques, Biogas in vollautomatischen Anlagen zu erzeugen und komplex zu nutzen. Die Anlage soll nicht nur den Bedarf an Gas als Wärmequelle decken, sondern mit einem Teil des Biogases wird in einem kleinen Generator auch Elektrizität für den Eigenbedarf des Landwirtschaftsbetriebes erzeugt.

Eine ganze Galerie von Anwendungsvorschlägen für einfach handhabbare Solarzellenflächen stellte die niederländische Firma Holec Systems B.V. vor. Die Vorschläge reichen von der

solarzellenversorgten Gartenlaube über eine Segeljacht, die ihren Strombedarf aus Solarzellen bezieht, bis zur Eisenbahnschranke mit Sonnenenergiebetrieb. Der größte Typ der angebotenen Solarzellenflächen erreicht bei einer Größe von $580\text{ mm} \times 755\text{ mm} \times 18\text{ mm}$ und

einem Gewicht von 7,5 kg eine maximale Leistung von 45 W bei 12 V Spannung.

Reinhardt Becker



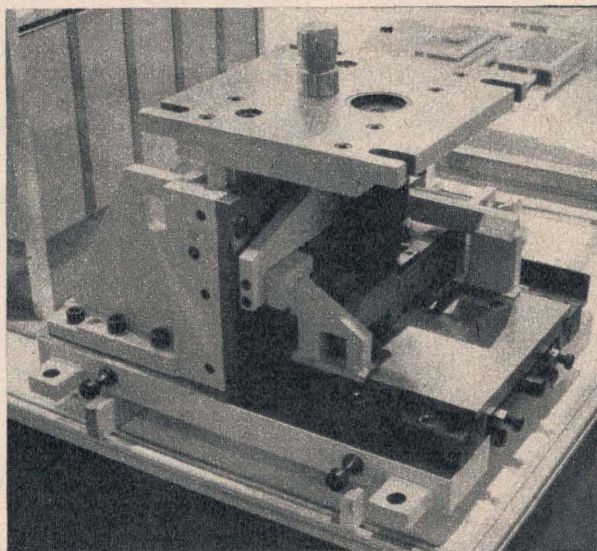
Vorschlag für die komplexe Nutzung von Abwärme aus Ställen:

- 1 Hausheizung und warmes Brauchwasser, erzeugt aus der überschüssigen Wärme der Tiere
- 2 Verbesserung des Stallklimas und Überführung der überschüssigen Wärme ins Haus
- 3 Gut isoliertes Heißwasser-Rohrsystem mit extrem geringem Wärmeverlust
- 4 Energieentnahme vom Stall-

- luft-Verdampfer mit Direktexpansion und Ventilator
 - 5 Energiebatterie zur Speicherung/Verteilung der zugeführten Energie
 - 6 Grundeinheit zur Rückgewinnung von Energie aus Milch und Stallluft.
 - 7 Kühltank mit Direktexpansion
 - 8 Therme für fließendes Heißwasser, das im Stall selbst verbraucht wird
- Fotos: Werkfoto



Nachnutzung Nachnutzung Nachnutzung Nachnutzung



Ablängwerkzeug

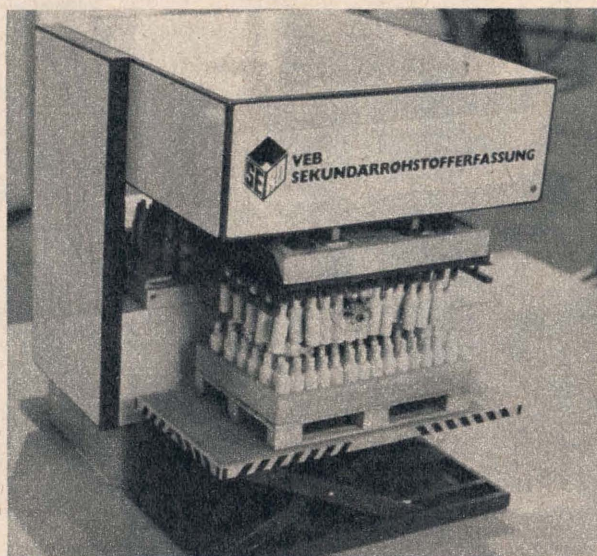
Mit dem kombinierten Ablängwerkzeug kann man Profilstähle (Winkelisen und Rohre) abscheeren. Das Trennwerkzeug kann auf einer Exzenterpresse PED 100 eingesetzt werden.

Nutzen:

- hohe Schnittqualität
- Ein selbsttätig wirkender Niederhalter löst manuelles Spannen ab.
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 16,5TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Metalleichtbaukombinat,
Werk Plauen
9900 Plauen, Hammerstr. 88
Jugendkollektiv



Palettieranlage

Die teilautomatisierte Palettieranlage für Rücklaufflaschen übernimmt bisher körperlich schwere, manuelle Umschlagsarbeiten. Die zunächst für 0,7-l-Flaschen ausgerüstete Anlage führt die Rücklaufflaschen über Rollenbahnen, Sammelstisch, Bandketten und Greiferwagen zur Palette.

Nutzen:

- Leistungserhöhung von 400 auf 1000 Flaschen/Stunde.
- Die Bedienung der Anlage erfolgt in sitzender Haltung.

Ursprungsbetrieb:

VEB Sero Halle
4020 Halle, Harz 51
Jugendneuererkollektiv

Industrieroboter 3 P

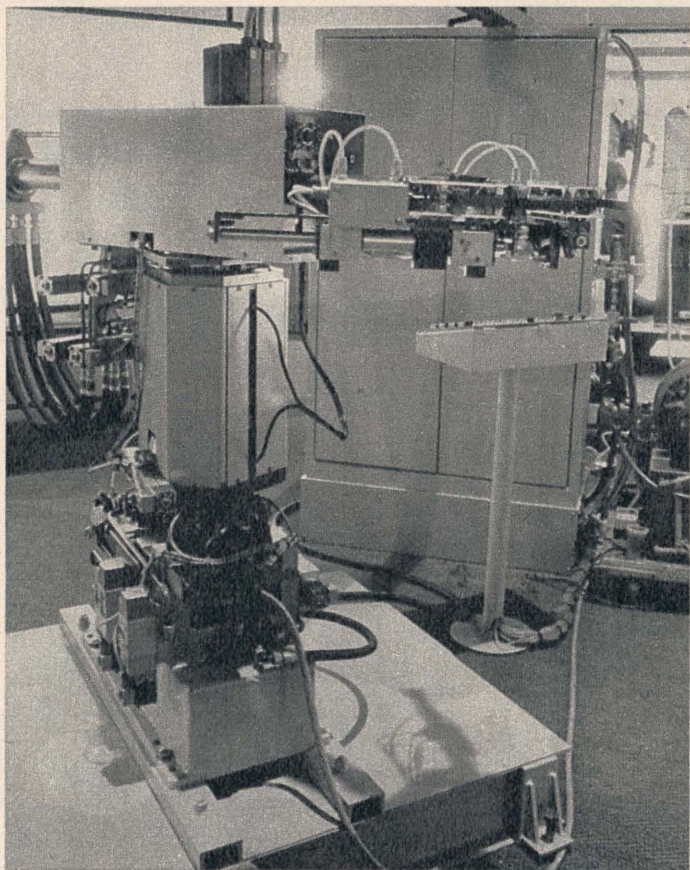
Dieser Industrieroboter mit Doppelgreifer rationalisiert die „Trabant“-Getriebefertigung. Steuerung und Antrieb erfolgen pneumatisch mit elektrischer Verknüpfung zwischen Steuerschrank und Roboter. Der „3P“ wird in der mechanischen Fertigung zur Herstellung von Getrieberädern eingesetzt.

Nutzen:

- Abbau monotonen, manueller Arbeit
- Einsparung von 1750 Stunden Arbeitszeit
- Gesamtnutzen: 68,8 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Sachsenring
Automobilwerke Zwickau
9500 Zwickau, Crimmitschauer
Str. 67



Fräs-Einzelteilverfahren

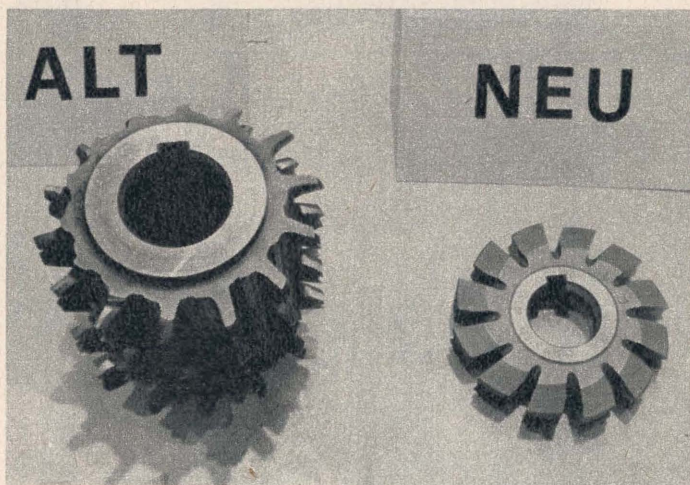
Durch Vorfräsen von Keilwellen mit einem Scheibenfräser auf der Universalfräsmaschine und einer neuentwickelten Teilvorrichtung in Mehrstückspannung wurde das Wälzfräsen abgelöst.

Nutzen:

- Bei diesem Einzelteilverfahren werden Material und Fertigungszeit eingespart.
- Die Universalfräsmaschinen werden besser ausgelastet.
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 100 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Zahnradwerk Pritzwalk
1920 Pritzwalk, Freyensteiner
Chaussee
Jugendneuererkollektiv
Fotos: JW-Bild/Zielinski



Textil- geschichten

3

- Woraus bestanden die ersten Kleidungsstücke?
- Wie haben sich Menschen Baumwolle erschlossen?
- Wie sah es in den ersten Textilfabriken aus?
- Wie vollzog sich die Entwicklung von synthetischer Seide und Synthesefasern?

Antworten auf diese Fragen vermittelt uns Dr. W. Pötsch

Die Lage der Arbeiter in der Textil- industrie

Die industrielle Revolution begann in der Textilindustrie. Sie brachte einen ungeheuren Aufschwung der Arbeitsproduktivität. Erzielte ein Handspinner mit seinem Spinnrad etwa 3000 m Faden am Tag, so leisteten die frühen Spinnmaschinen schon 300000 m je Arbeitskraft und Tag. Die sich herausbildende Textilindustrie führte zum Entstehen von industriellen Ballungszentren, beispielsweise dem von Lancashire, das in den hundert Jahren von 1760 bis 1860 seine

Bevölkerung von 168 000 Einwohnern auf 2,5 Millionen steigerte.

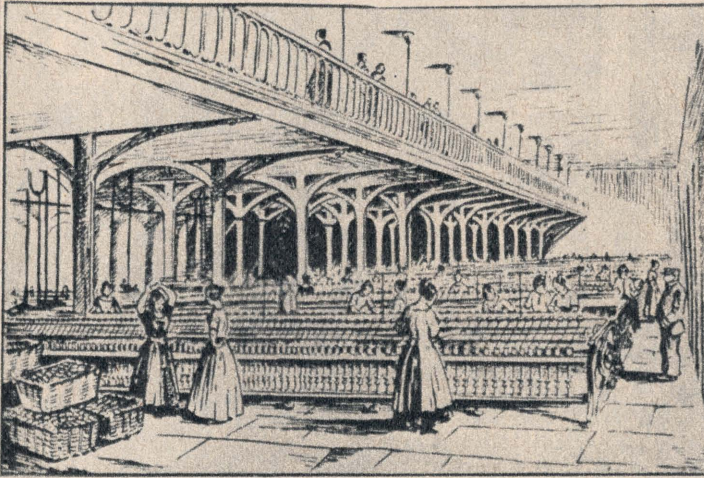
Diese Industriezentren zogen zwar die Bevölkerung an, gaben aber nur einem Teil Arbeitsmöglichkeiten. Die Kehrseite der sprunghaft gestiegenen Arbeitsproduktivität war eine erhebliche Verschlechterung der Lage der arbeitenden Bevölkerung, insbesondere eine Massenarbeitslosigkeit. Von den knapp 2 Millionen Einwohnern Lancashires um 1840 waren 400 000 arbeitslos, rund ein Fünftel der Bevölkerung!

Ein englischer Maschinenspinner der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts arbeitete 16 Stunden am Tag und erhielt dabei nur etwa ein Drittel des Lohnes, den er zuvor als Handspinner verdient hatte. Bezieht man die Steigerung der Arbeitsproduktivität ein, so bedeutet das eine Senkung der Lohnkosten auf unter 1 Prozent der Vormaschinenzeit!

Betrachten wir die Lebens- und Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie am Ende des 18.

und zu Beginn des 19. Jahrhunderts etwas genauer: Graubleiche, muskellose Männer arbeiteten Tag für Tag ununterbrochen täglich 16 Stunden. Wenn gerade kein Faden riß, aßen sie schnell ein paar Bissen aus einer Blechvorrichtung, die sie am Hals trugen. Sonnabends erhielten sie ihren Wochenlohn. Das selbstmörderische Rennen nach Arbeit ermöglichte es dem Kapitalisten, den Lohn zu diktieren. Und gezahlt wurde er in Anweisungen auf den betriebseigenen Laden und die betriebseigene Kaschemme, die zusätzlich überhöhte Preise verlangte. Am Sonntag wurde der so vom Fabrikbesitzer vorprogrammierte Rausch ausgeschlafen und am Montag begann das gleiche Wochenende erneut. Arbeitsschutz war ein unbekannter Begriff.

Der Arbeitsprozeß wurde so aufgegliedert, daß selbst schwächste Arbeitskräfte eingestellt werden konnten. Lohnrückend wurden Frauen zur Arbeit eingesetzt. Rücksichten galten keine. Junge Mütter



Frauen in einer Spinnerei

unterdrückten das Stillen und arbeiteten mit schmerzenden Brüsten ihre 16 Stunden. So wundert es nicht, daß viele Kinder ihren ersten Geburtstag nicht erlebten.

Das schlimmste Kapitel ist das der Kinderarbeit. Ihre Tradition reicht bis in das vorindustrielle Zeitalter zurück. So schenkte der Friedenskongreß von Rastatt 1714 dem Ort eine Spinnsschule für die Amerikaner. Friedrich II. bot den Hirschberger Spinnmanufakturen (jetzt Jelenia Góra) tausend 10- bis 12jährige Kinder an. Österreich bezahlte zur gleichen Zeit den Spinnereien sogar Prämien für die Beschäftigung von Kindern. Mit der industriellen Revolution wurden Kinder zum bevorzugten Ausbeutungsobjekt. Klein und wendig und dabei am schlechtesten bezahlt, waren sie die eigentliche Profitquelle der Textilindustrie. Wenn auch in Deutschland die industrielle Revolution verspätet einsetzte, so nimmt das ihr keinesfalls den Schrecken, sondern im Gegenteil, der Nachholbedarf und die Notwendigkeit, die englische Konkurrenz zu unterbieten, verschärfte die Bedingungen für die deutschen Arbeiter noch weiter. Sie mußten teilweise noch länger arbeiten, als die englischen, und verdien-

ten dazu nur die Hälfte dessen, was diese erhielten.

Schopenhauer schrieb zu Beginn des 19. Jahrhunderts über die Lage der deutschen Arbeiterklasse: „Im Alter von 5 Jahren eintreten in die Garnspinnerei oder sonstige Fabrik und von dem an erst 10, dann 12, 14, endlich 16 Stunden täglich darin dieselbe mechanische Arbeit verrichten, heißt das Vergnügen, Atem zu holen, teuer erkaufen. Dies ist aber das Schicksal von Millionen“. Und Ernst Abbe berichtete noch um 1860 über seinen Vater, Spinnmeister in einer Eisenacher Fabrik: „Trotz seiner Hünengestalt und seiner Robustheit glich er mit seinen 48 Jahren in Haltung und Aussehen einem Greise. Seine weniger robusten Kollegen waren schon mit 38 Greisel!“

Im Höllenlärm niedriger und enger Textilfabriken wurde Kindern, Frauen und Männern das Mark ausgesogen. Die Textilprovinzen, allen voran Lancashire, wurden zum Massengrab.

Die mit der industriellen Revolution einhergehende Verschlechterung der Lage der arbeitenden Bevölkerung führte zunächst nur zu spontanen Reaktionen der Betroffenen. Die Maschinenstür-

merei konnte jedoch eine nach objektiven Gesetzmäßigkeiten ablaufende Entwicklung nicht aufhalten. Zu Beginn der 20er Jahre des 19. Jahrhunderts begannen sich die englischen Arbeiter zu organisieren. Zunächst gelang es jedoch noch der englischen Bourgeoisie, die sich entwickelnde Arbeiterbewegung für ihre Zwecke zu nutzen. Die Wahlreform von 1832, durch Volksunruhen und Massenbewegungen erzwungen, gereichte letzten Endes nur der Bourgeoisie zum Vorteil. Die Masse der Bevölkerung blieb weiterhin ohne Wahlrecht. Das erste englische Fabrikgesetz brachte für die Arbeiterklasse nur Schönheitskorrekturen am System der Ausbeutung: keine Kinderarbeit unter 9 Jahren, maximale Arbeitszeit für Kinder 8, für Erwachsene 15 Stunden. Und auch das hatte für die meisten keine realen Auswirkungen. Wenn auch die Massenbewegung der Arbeiter von der besitzenden Klasse in einen Erfolg für sich umgemünzt wurde, so hatte sie doch die Macht der organisierten Klasse gezeigt. Die Versuche der Arbeiter sich zu organisieren, wurden nun zunehmend politisch klarer ausgeprägt und mündeten Mitte der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts in die erste politisch-revolutionäre Arbeiterbewegung, die Chartistenbewegung. Infolge innerer Zerstrittenheit und mangels eines wissenschaftlich fundierten Programms konnte sie jedoch nur Teilerfolge erringen und zerfiel gegen Mitte des Jahrhunderts wieder. In die 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts fallen auch die utopisch-sozialistischen Versuche von Robert Owen (1771 bis 1858) durch Verbesserungen der Arbeits- und Lebensverhältnisse in seiner Textilfabrik in New Lanark, Schottland, die kapitalistische Ausbeutung zu überwinden. Mangels wissenschaftlicher Einsichten in den Prozeß der gesellschaftlichen Entwicklung konnte er aber nicht erkennen,

Der Aufstand der schlesischen Weber 1844 war die erste revolutionäre Bewegung des deutschen Proletariats. Am 31. August 1844 wurde nach Niederschlagung des Aufstandes das Urteil über „die Teilnehmer der schlesischen Weberunruhen“ gefällt. Die Urteilsbegründung ist ein erstaunliches Dokument, denn ihr Inhalt ist eine einzige Rechtfertigung der Weber und Ankläger gegen das Kapital. Hier ein Auszug aus der umfangreichen Schrift.

Urteil

In der Kriminal-Untersuchungssache wider die Teilnehmer der schlesischen Weberunruhen im Juni d.J. hat der Kriminalsenat des Königlichen Oberlandesgerichts zu Breslau in seiner Sitzung vom 31. August 1844, an welcher teilgenommen haben:

Graf v. Rittberg, Oberlandesgerichts-präsident,
Bergius, Oberlandesgerichtsrat und
Vorsitzender der Untersuchungskommission,
Sommerbrodt, Oberlandes-
gerichtsräte
v. Boguslawski, Oberlandes-
Nitsche, gerichtss-
Goldbach, assessoren

nach den Akten für Recht erkannt,
daß...

Gründe

Schon seit längerer Zeit herrscht nach den übereinstimmenden Zeugnissen der Ortspolizeibehörden, der Dorfgerichte, der Geistlichen, der Schullehrer und der Fabrikanten eine drückende Not unter den Baumwollwebern in Langenbielau, Peterswaldau und der Umgegend; die Lage der

Weber wird im allgemeinen als eine trostlose geschildert. Der Durchschnittssatz des Lohnes derselben beträgt zirka 20 Sgr. für die Woche. Nur ein kleiner Teil der Weber, welche die feineren Waren verfertigen, verdient mehr. Die Wohnungen und ersten Lebensbedürfnisse sind in den überbevölkerten Fabrikdörfern teuer. Besonders empfindlich wurde diese Teuerung in dem durch die anhaltende Dürre sich auszeichnenden Jahre 1842. Um nur den Hunger mit trockenem Brot stillen zu können, mußten die Weber ihre Betten, Kleider, Wäsche und Möbel verkaufen. Der Verdienst der Weber reicht nur zur Befriedigung der spärlichsten Notdurft hin. Die schlechtesten Kartoffeln und Schwarzmehlbrei bilden das tägliche Mittagmahl der meisten Weber. Fleisch und Butter genießen nur sehr wenige. Die Fälle, daß in zahlreichen Familien die Kinder selbst der fleißigen Weber betteln müssen, gehören nicht zu den Seltenheiten. Die Hauptursachen der großen Not der Weber beruhen nach den Erklärungen sämtlicher Berichterstatter:

1. in dem herabgedrückten Lohn.
2. in der Ungeschicklichkeit des größten Teils der Weber, welche wieder ihren Grund in der mangelhaften Ausbildung derselben hat,
3. in dem großen Zudrange zur Weberei, einer Folge der eine geringere Kraftanstrengung fordernden Arbeit und des freieren ungebundenen Lebens, welches die Weber führen. In Zeiten, wo weniger Arbeit ist, verlieren mithin viele ihren Broterwerb. Es konnte nicht fehlen, daß das Elend, in welchem sich die Mehrheit der Weber befindet, eine große Unzufriedenheit mit ihrer Lage erzeugte und eine gehässige Gesinnung gegen die Fabrikanten erweckte, welche im Verhältnis zu den Webern reich zu nennen, zum Teil aus dem Stande der letzteren hervorgegangen sind, und unklugerweise einen Aufwand zur Schau trugen, welcher notwendigerweise zu Vergleichen führen und die allgemeine Mißstimmung vermehren mußte. Es konnte daher auch ferner nicht fehlen, daß die allgemein herrschende Gärung bei geeigneten Anlässen zum Ausbruch kam.

daß auch sein Betrieb dem kapitalistischen Grundgesetz, nach dem der Profit das Ziel der Produktion ist, entsprechen und daher zahlungsunfähig werden mußte.

Die erste wissenschaftliche Analyse zur „Lage der arbeitenden Klasse in England“ veröffentlichte Friedrich Engels 1845. Mit dem „Manifest der Kommunistischen Partei“, von Marx und Engels im Februar 1848 herausgegeben, erhielt die Arbeiterbewegung ihre wissenschaftliche Grundlage, die weiterentwickelt von Lenin, schließlich zum Sieg der sozialistischen Produktionsverhältnisse und damit zur Überwindung der kapitalistischen Ausbeutung führte.

Kinderarbeit in einer englischen Baumwollspinnerei



Wie funktioniert

ein Kopfhörer

Ursprünglich die einzige Möglichkeit, Rundfunksendungen hörbar zu machen, später auf den kommerziellen Sektor der Telegrafieübertragung beschränkt und heute ein Mittel zum genußvollen Hören von Stereovertragungen: das ist die Entwicklungsgeschichte des Kopfhörers.

Mit seiner extremen Rechts-Links-Trennung ist er besonders für kunstkopfstereophonische Übertragungen geeignet. Moderne Kopfhörer sind sogenannte dynamische Ausführungen. Das ihnen zugrundeliegende physikalische Prinzip wird in der Technik häufig genutzt. Es heißt: Auf einen stromdurchflossenen Leiter wird in einem Magnetfeld eine Kraft ausgeübt. Diese Kraft versucht, den Leiter

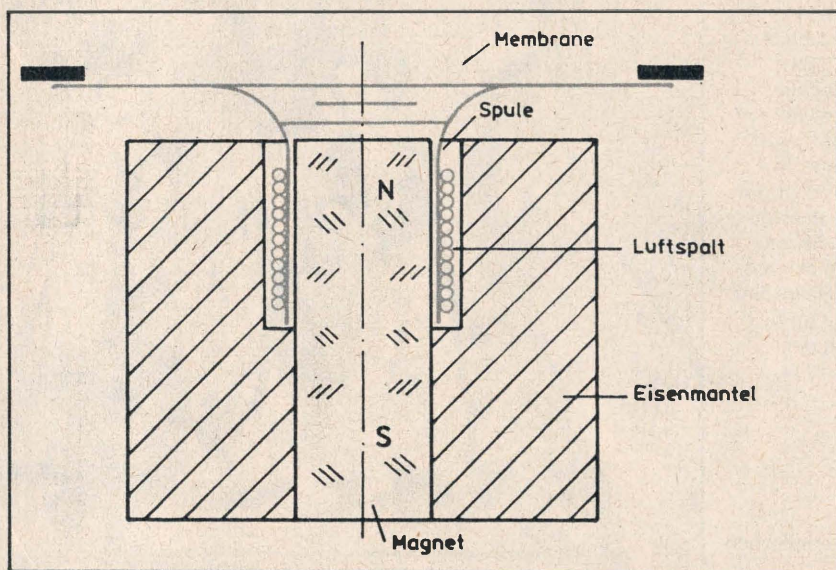
aus dem Magnetfeld herauszudrängen. Die Richtung der Kraft ist von der Richtung des Magnetfeldes und der Stromrichtung abhängig. Der Betrag dieser Kraft ist der Stromstärke, der Länge des Leiters und der Stärke des Magnetfeldes proportional. Deshalb wird der Leiter zu einer Spule gewickelt, die man im Luftspalt eines ringförmigen Magnetsystems anordnet. Auf diese Spule wirkt dann eine Kraft, deren Betrag von der Stromstärke und deren Richtung von der Stromrichtung abhängt. Legt man nun an die Spule eine NF-Spannung, z. B. von einem Radioausgang, dann schwingt die Spule im Rhythmus dieser NF-Spannung. Mit der Spule ist eine Membrane starr verbunden, sie macht

deshalb alle Bewegungen der Spule mit und überträgt sie als Schallschwingungen an die Luft. Bei einem Stereokopfhörer wird jede Spule gesondert angesteuert. Beim Aufsetzen dürfen deshalb rechte und linke Seite nicht vertauscht werden.

Durch die großflächig gestaltete Hörermuschel wird das Ohr häufig völlig eingeschlossen. Dann sind die Umweltgeräusche weitgehend abgeschirmt. Das wird manchmal als unangenehm empfunden. Außerdem werden alle vom Hörer übertragenen Schallereignisse im Kopf lokalisiert. Das widerspricht aber dem normalen Hören, bei dem ja bekanntlich alle Ereignisse außerhalb des Kopfes ablaufen. Durch sogenannte offene Hörer werden beide Erscheinungen gemildert. Bei ihnen ist die Hörermuschel auch nach außen offen.

Abschließend noch einen Rat: Viele Menschen hören ihre Musik mit einer Lautstärke, die Nachbarn belästigt. Mit Kopfhörern kann jeder seine individuell als angenehm empfundene Lautstärke einstellen, ohne als Ruhestörer zu gelten.

Werner Ausborn



2.6.5. Ausgangsstufen in integrierten Schaltungen

Ausgangsstufen sollen an einen Belastungswiderstand eine bestimmte Leistung zur Verfügung stellen. Häufig soll das Potential des Ausgangsanschlusses im Ruhezustand Null sein. Deshalb werden Gegentaktschaltungen mit komplementären Transistoren für größere Stromstärken eingesetzt.

In Abb. 20 (siehe JU + TE 7/1982, Folge 7) ist die Ausgangsstufe des Operationsverstärkers A 109 dargestellt. Die Transistoren V 13 und V 14 bilden die eigentliche Endstufe, sie sind komplementär (V 13 pnp- und V 14 npn-Typ). Der Transistor V 12 ist der Treibertransistor, er steuert die Endstufe an.

In der positiven Halbwelle der Steuerspannung wird V 14 leitend und V 13 sperrt. Über die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors V 14 fließt ein von $+U_{CC}$ angetriebener Strom, der über den Ausgangsanschluß (10) in den Belastungswiderstand R_A fließt. In der negativen Halbwelle der Steuerspannung wird V 13 leitend und V 14 sperrt. Jetzt fließt ein von $-U_{EE}$ angetriebener Strom über den Belastungswiderstand R_A in den Ausgangsanschluß und über die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors V 13. Durch R_A fließt der Strom jeweils in unterschiedlicher Richtung, das entspricht einem Wechselstrom. Die Aussteuerungsverhältnisse in den beiden Halbwellen einer Steuerspannung sind in Abb. 21 angegeben.

Diese Art der Schaltung der Ausgangsstufe ist eine Standardschaltung, die auch bei digitalen integrierten Schaltkreisen in ganz ähnlicher Form verwendet wird.

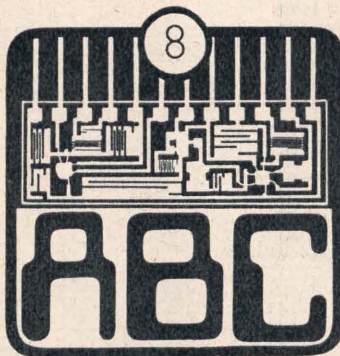
3. Analoge Integrierte Schaltkreise

3.1. Operationsverstärker

Ein Operationsverstärker (OV) ist ein Gleichspannungsverstärker

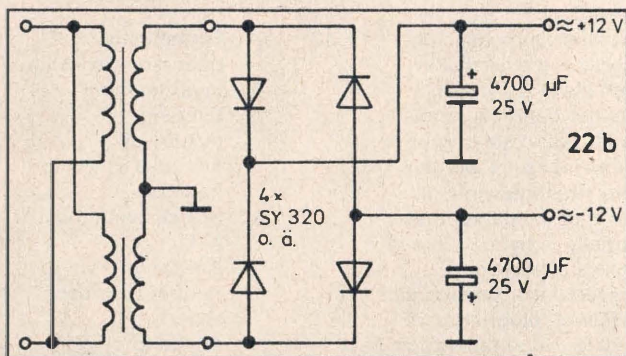
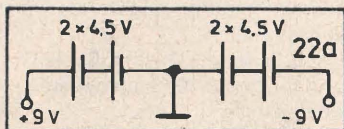
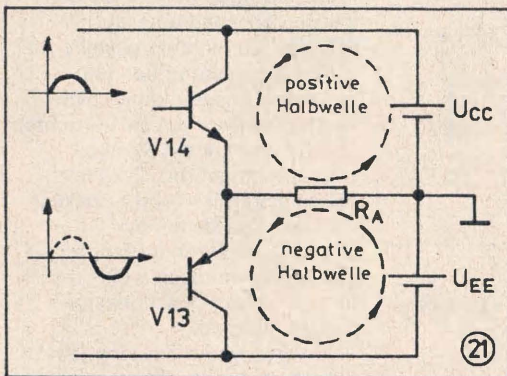
mit einem Differenzeingang und hoher Differenz- aber kleiner Gleichtaktverstärkung. Der Ausgangswiderstand ist niedrig. Operationsverstärker werden als Schaltkreise in großen Stückzahlen hergestellt und vom Anwender wie Bauelemente eingesetzt. Damit haben sich in der Hierarchie Bauelement – Funktionseinheit – Gerät – Anlage einige Verschiebungen ergeben.

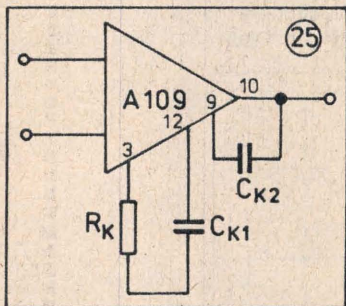
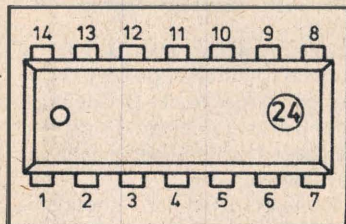
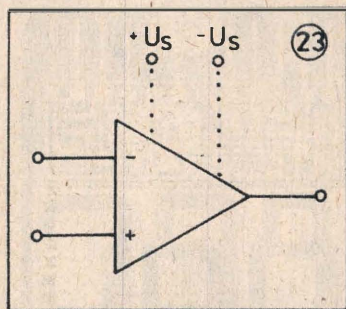
Im Zeitalter des Transistors stellte die Bauelementeindustrie einzelne (diskrete) Bauelemente her, die der Schaltungsentwickler zu einer speziellen Schaltung (Funktionseinheit), zum Beispiel einem NF-Verstärker, zusammenfügte. Mehrere Funktionseinheiten wurden und werden zu einem Gerät zusammengesetzt. Mit der Einführung der Integrierenden Schaltkreise werden vom



Bauelementehersteller bereits Funktionseinheiten gefertigt und der Entwickler in der Geräteindustrie baut sie zu einem Gerät mit der gewünschten Eigenschaft zusammen.

Damit ist ein Teil der bisherigen Entwicklungsaufgaben auf den Bauelementehersteller übergegangen. Dieser Teil wird größer,





wenn der Integrationsgrad der Schaltkreise steigt.

Die Mikroelektronik stellt also höhere Forderungen an die Bauelementeindustrie (Entwicklung und Fertigung von Funktionseinheiten) und an die Geräteindustrie (Einsatz von Funktionseinheiten und Anpassung ihrer Eigenschaften an die speziellen Aufgaben).

Damit wird aber auch deutlich, daß die Fertigung einer Funktionseinheit als integrierter Schaltkreis nur dann ökonomisch vertretbar ist, wenn sie in großen Stückzahlen eingesetzt werden kann. In der Analogtechnik gilt das nur für den Verstärker und einige spezielle Schaltungen aus der Konsumgüterelektronik. Operationsverstärker werden von allen Herstellern integrierter Schaltkreise in mehreren Varianten

angeboten. Für ihren Einsatz ist die Kenntnis des grundsätzlichen Verhaltens erforderlich, das am Operationsverstärker A 109 D vom Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) erklärt werden soll. (Hier sei noch einmal auf den Bastlertyp R 109 aufmerksam gemacht, der für Versuche und viele Anwendungen ausreicht.)

Der OV A 109 D benötigt eine symmetrische Betriebsspannung von $\pm 9 \dots \pm 18 \text{ V}$. Für erste Versuche empfiehlt sich eine Stromversorgung nach Abb. 22a. Jeweils zwei Flachbatterien (3 R 12) in Reihe geschaltet ergeben eine Spannung von $\pm 9 \text{ V}$ gegen Masse, die an der Verbindung beider Batteriesätze angeschlossen wird. Später kann dann ein Netzteil mit zwei Klingeltrafos aufgebaut werden (Abb. 22b).

In Schaltungen mit OV werden die Betriebsspannungsanschlüsse oft nicht dargestellt. Da die Innenschaltung bei den normalen Anwendungen nicht wichtig ist, wird auf sie verzichtet und für den OV ein Symbol (Abb. 23) eingeführt. Die Eingänge sind mit + und — gekennzeichnet. Das bedeutet:

+ nichtinvertierender Eingang (ein Signal an diesem Eingang führt zu einem gleichphasigen Ausgangssignal),
— invertierender Eingang (ein Signal an diesem Eingang führt zu einem gegenphasigen Ausgangssignal).

In Abb. 24 ist die Anschlußbelegung für den A 109 angegeben. Dabei gelten:

1, 2, 7, 8, nicht belegt
13, 14

3, 12 Eingangsfrequenzkompensation
4 invertierender Eingang
5 nichtinvertierender Eingang
6 negative Speisespannung ($-U_S$)
9 Ausgangsfrequenzkompensation
10 Ausgang

11 positive Speisespannung ($+U_S$)

Alle Operationsverstärker haben im nichtgegekoppelten Zustand eine hohe Verstärkung. Sie wird als Leerlaufverstärkung oder offene Schleifenverstärkung bezeichnet. Beim A 109 D beträgt sie $V_0 \approx 3 \cdot 10^4$.

Diese Verstärkung kann aber nicht ausgenutzt werden, weil der OV Phasendrehungen des Signals verursacht, die zu einer Selbsterregung führen. Dann schwingt die Schaltung und kann nicht mehr als Verstärker arbeiten. Deshalb müssen Operationsverstärker immer eine Frequenzgangkompensation erhalten. Bei einigen Typen (z. B. $\mu\text{A} 741$) ist eine interne Frequenzgangkompensation vorhanden. Meistens muß man jedoch die Kompensation durch eine externe (äußere) Beschaltung ausführen. Durch die Kompensation wird die Verstärkung des OV bei höheren Frequenzen so herabgesetzt, daß eine Selbsterregung nicht auftritt. Für den A 109 D gilt die Schaltung nach Abb. 25. Die Werte der Kompensationsbauelemente sind von der gewählten Verstärkung abhängig und können der folgenden Aufstellung entnommen werden.

V_D		R_K	C_{K1}	C_{K2}
absolut	dB	$\text{K}\Omega$	pF	pF
10^3	60	0	10	3
$\approx 3 \cdot 10^2$	50	1,5	27	3
10^2	40	1,5	100	3
$\approx 3 \cdot 10^1$	30	1,5	270	10
10^1	20	1,5	470	20
≈ 3	10	1,5	2700	100
1	0	1,5	4700	200

Dabei ist V_D die Verstärkung mit Gegenkopplung, sie wird auch als geschlossene Schleifenverstärkung bezeichnet und vom Anwender nach den jeweiligen Erfordernissen festgelegt. Man sollte sie nicht größer als 60 dB wählen, weil sonst die gegenkoppelnde Wirkung zu klein wird.

Mit der Auftragspistole ZIS 11-51 entwickelten Mitarbeiter des Zentralinstituts für Schweißtechnik ein Arbeitsmittel, mit dem die zunehmende Hinwendung vom konventionellen Kleben zum thermoplastischen Schmelzkleben verwirklicht werden kann. Gegenüber herkömmlichen Klebstoffen (Lösungsmittelhaltige und chemisch reagierende) zeichnen sich thermoplastische Schmelzklebstoffe durch folgende Vorzüge aus:

- extrem kurze Abbindezeiten (1 bis 60 Sekunden) bei kurzer Anpreßdauer (3 bis 5 Sekunden)
- umweltfreundliche und energiesparende Verarbeitung
- geringer Investitionsaufwand und Platzbedarf der Verarbeitungsanlagen
- eignen sich zum Kleben, Gießen, Abdichten, Einkapseln (als Schutzüberzug gegen Korrosion) und zum Verankern. Schmelzklebstoffe liegen bei Raumtemperatur in fester Form vor. Zur Benetzung der Klebeflächen werden sie durch Wärmezufuhr verflüssigt. Beim anschließenden Abkühlen erstarren sie und stellen damit die Verbindung her.

In der DDR stehen gegenwärtig etwa 15 verschiedene Schmelzklebstofftypen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Lieferformen (Pulver, Granulat, Strang, Block) zur Verfügung. Die Auftragspistole ZIS 11-51 ist für die Verarbeitung der in der DDR produzierten thermoplastischen Schmelzklebstoffe (SMK) vorgesehen. Es stehen drei Varianten zur Verfügung: Variante I: Gerät mit Einhandbedienung, vorgesehen für eine spätere Serienfertigung (Abb. oben) Variante II: Gerät mit Einhandbedienung, vorgesehen für die sofortige Nachnutzung (Abb. unten, links) Variante III: Gerät mit Zweihandbedienung, vorgesehen für die sofortige Nachnutzung. (Abb. unten, rechts) Es eignet sich besonders zur Verarbeitung von SMK 327/10 der Vereinigten

Pistole zum thermoplastischen Schmelzkleben

Klebstoffwerke Pirna bei möglichst kontinuierlichem Klebstoffauftrag.

Dieses Arbeitsmittel ist einfach gestaltet und aus handelsüblichen Bauteilen aufgebaut. Das Gerät eignet sich zum punkt- und linienförmigen Auftragen thermoplastischer Schmelzklebstoffe. Hauptanwendungsgebiete sind der Montage-, Reparatur- und Verpackungssektor. Mit- und

untereinander verklebt werden können beispielsweise Metalle, Plaste, Elaste, Holz, Hartfaser, Textilien, Leder, Glas, Keramik, Beton, Schaumstoffe, Folien, Pappe und Papier.

Interessenten, die Variante I produzieren möchten oder Variante II oder III nachnutzen wollen, wenden sich bitte an das ZIS Halle, Abt. Rationalisierung Berlin, AG 705 1110 Berlin, Wackenbergstr. - 84-88

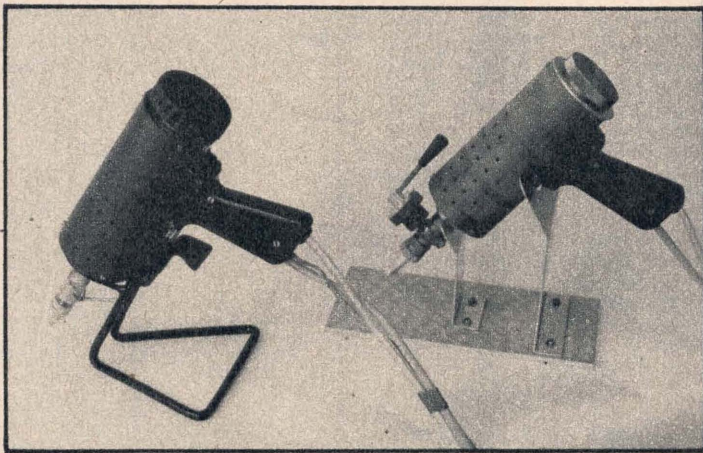
W. Bader/P. Schöne



Auftragspistole ZIS 11-51 (Funktionsmuster)

SMK-Auftragspistolen für betriebseigenen Rationalisierungsmittelbau

Fotos: H. Guski



Starts von Raumflugkörpern

zusammengestellt
von K.-H. Neumann

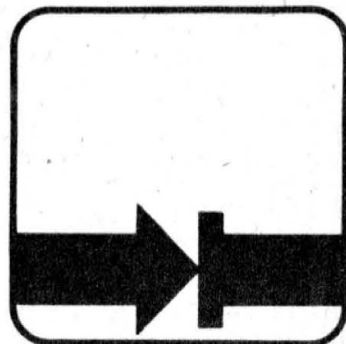
1981

Name	Datum	Land	Form/Masse (kg)	Bahn- neigung (°)	Perigäum (km)	Aufgabenstellung
Astron. Bez.	Startzeit		Länge (m) / Durchm. (m)	Umlaufzeit (min)	Apogäum (km)	Ergebnisse
Kosmos 1306 1981-89 A	14. 9. 20:39h	UdSSR	— —	65,0 90,9	156 494	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1307 1981-90 A	15. 9. 11:32h	UdSSR	— —	72,9 90,4	209 419	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1308 1981-91 A	18. 9. 3:36h	UdSSR	— —	82,9 104,9	987 1017	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1309 1981-92 A	18. 9. 6:36h	UdSSR	— —	82,3 89,2	225 282	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
China 9A, 9B, 9C 1981-93 B, C, D	19. 9. 21:36h	VR China	— —	59,9 103,5	240 1610	unbekannt
Aureole 3 1981-94 A	21. 9. 13:12h	Frankreich UdSSR	Zyl. + Ausl./1000 1,8/1,5	82,6 108,2	308 1920	Ionosphären- u. Polar- lichtunters.
Kosmos 1310 1981-95 A	23. 9. 8:10h	UdSSR	— —	65,9 94,6	478 524	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
SBS-2 1981-96 A	24. 9. 23:03h	USA	Zylinder/550 2,82/2,16	0,33 1401,7	34288 35932	Privater Nachrichten- satellit
Kosmos 1311 1981-97 A	28. 9. 22:34h	UdSSR	— —	83,0 94,5	420 521	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1312 1981-98 A	30. 9. 7:56h	UdSSR	— —	82,6 116,0	1459 1531	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1313 1981-99 A	1. 10. 9:07h	UdSSR	— —	70,4 89,5	214 314	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
SME 1981-100 A	6. 10. 11:32h	USA	Zyl. + Scheibe/ 437 1,7/1,25	97,47 95,47	538 542	Satellit zur Unters. d. Mesosphäre (Ozon- schicht)
UoSAT 1981-100 B	6. 10. 11:32h	USA	Kasten/52 1,0/0,5	97,46 95,46	538 541	Technischer Testsatel- lit
Kosmos 1314 1981-101 A	9. 10. 10:48h	UdSSR	— —	82,3 89,0	220 263	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Raduga 10 1981-102 A	9. 10. 17:03h	UdSSR	— —	0,4 1442,0	35900 35900	Aktiver Nachrichtensa- tellit
Kosmos 1315 1981-103 A	13. 10. 23:03h	UdSSR	— —	81,2 97,7	628 685	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1316 1981-104 A	15. 10. 9:22h	UdSSR	— —	70,3 90,5	215 407	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 3-17 1981-105 A	17. 10. 6:00h	UdSSR	wie frühere Molnija 3	63,0 736,0	649 40644	Aktiver Nachrichtensa- tellit
Venus 13 1981-106 A	30. 10. 6:15h	UdSSR	— —	Flugbahn zur Venus		Sonde zur Erkundung des interplanetaren Raumes und der Venus
Anonymus 1981-107 A	31. 10. 9:36h	USA	— —	1,99 1421,1	35463 35527	Spionagesatellit Bez. IMEWS-12
Kosmos 1317 1981-108 A	31. 10. 23:03h	UdSSR	— —	62,9 726,0	636 40165	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1318 1981-109 A	3. 11. 13:12h	UdSSR	— —	67,2 89,8	183 379	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Venus 14 1981-110 A	4. 11. 5:32h	UdSSR	— —	Flugbahn zur Venus		Sonde zur Erkundung des interplanetaren Raumes und der Venus
STS-2 1981-111 A	12. 11. 15:10h	USA	flugzeugähnli./68800 37,1/Höhe 17,4	38,03 89,56	253 262	2. Flug der Raumfähre „Columbia“, Kommandant: J. Engle Pilot: R. Truly
Kosmos 1319 1981-112 A	13. 11. 9:36h	UdSSR	— —	70,4 90,4	216 400	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

Schritt für Schritt zum Taschensuperhet

Über den Selbstbau eines Taschenempfängers

(6)



Mit den Ausführungen zur HF-Eingangsschaltung soll nun der letzte Baustein vorgestellt werden, der für den Aufbau eines AM-Superhetempfängers erforderlich ist. Diese Schaltung legt den Empfangsbereich fest, in dem Rundfunksender empfangen werden. Weil Mittelwellen-Rundfunksender an jedem Ort in der DDR gut zu empfangen sind, wollen wir die HF-Eingangsschaltung für den Mittelwellenbereich auslegen (525 kHz bis 1605 kHz).

Die HF-Eingangsschaltung

Besonders dem Anfänger unter den Elektronikamateuren bereitet die HF-Eingangsschaltung Schwierigkeiten, daher wurden für Anfänger vor allem die einfachen Geradeausempfängerschaltungen veröffentlicht. Aber wenn man zu besseren Empfangsleistungen des Rundfunkempfängers kommen will, ist der Aufbau einer Superhetschaltung unumgänglich. Die Schwierigkeit ist darin begründet, daß in der HF-Eingangsschaltung des Superhetempfängers drei unterschiedliche Frequenzen zu verarbeiten sind.

Betrachten wir dazu Abb. 1: Von der Antenne gelangen die HF-Spannungen an einen abstimmbaren Schwingkreis, den AM-Vorkreis. Seine Aufgabe ist es, die Frequenz des gewünschten Rundfunksenders als Eingangsfrequenz f_e bereitzustellen. Weiterhin erforderlich ist eine Oszillatorfrequenz f_o , weil ja durch Mischung von f_e und f_o die

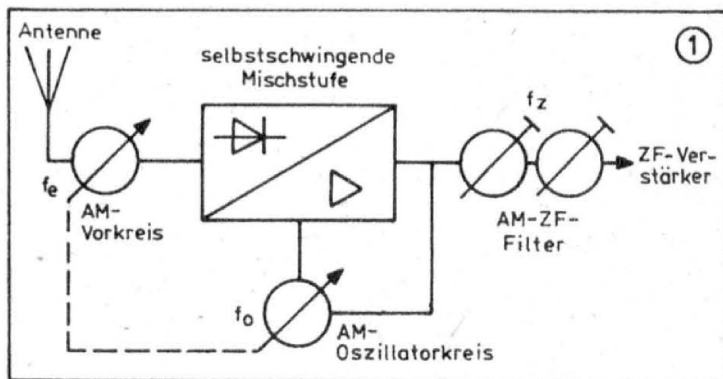
festen Zwischenfrequenz f_z erhalten werden soll.

Es gibt verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der HF-Eingangsschaltung. Erforderlich sind in jedem Fall eine Mischstufe und eine Oszillatorstufe. Der Mischstufe werden die Eingangsfrequenz f_e und die Oszillatorfrequenz f_o zugeführt, am Ausgang der Mischstufe befindet sich ein AM-Bandfilterkreis, mit dem die Zwischenfrequenz f_z ausgesiebt wird zur weiteren Verstärkung. Sind Mischstufe und Oszillatorstufe mit je einem Transistor bestückt, spricht man von der

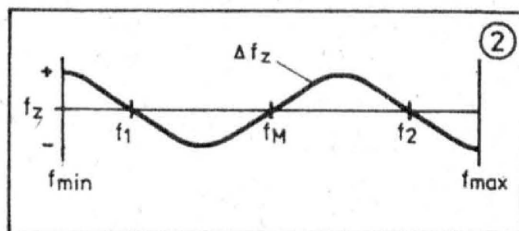
fremderregten Mischstufe. Werden Mischstufe und Oszillatorstufe mit einem gemeinsamen Transistor bestückt, so ist das die selbstschwingende Mischstufe, meist als Misch-Oszillatorstufe bezeichnet. Das ist möglich, weil der Transistor für die Eingangsfrequenz f_e in Emitterschaltung, zur Erzeugung der erforderlichen Oszillatorfrequenz jedoch in Basisschaltung arbeitet. Die HF-Eingangsschaltungen bis zum Mittelklasseempfänger sind mit dieser Misch-Oszillatorstufe ausgeführt, allerdings ist eine automatische Regelung nicht möglich.

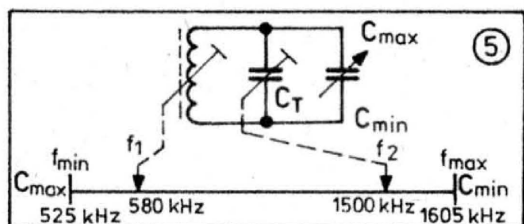
Bei transistorisierten Mischstufen handelt es sich immer um eine additive Mischung. Festgelegt ist,

Prinzipschaltung der Misch-Oszillatorstufe bei einem AM-Superhet



Darstellung zum Gleichlauffehler beim 3-Punkt-Gleichlauf am Beispiel der Zwischenfrequenzabweichung





**Abgleich-
schema für den
Mittelwellen-
bereich
Zeichnungen:
Grützner**

den Kondensator C6 kann eine Außenantenne oder eine Telekopantenne angeschlossen werden.

Der Oszillatorschwingkreis besteht aus dem Drehkondensator C1b, dem Serien-(Verkürzungs-)kondensator C5, dem Trimmerkondensator C_T und den Spulen L2/L3. Die Rückkopplungsspule L3 wirkt vom Kollektor über L2 zurück zum Emitter, so daß Schwingungen entstehen. R2 ist notwendig für die Rückkopplung und die Temperaturstabilität der Schaltung. Mit C2 wird die Basiselektrode HF-mäßig an Masse gelegt (Basisschaltung des Oszillators), w2 von L1 ist unwirksam. C4 ist der Koppelkondensator, damit zur Mischung Oszillatorspannung an die Emittierelektrode gelangt. Die Schwingkreisspule L2 des Oszillators hat für w1 = 140 Wdg., für w2 = 5 Wdg., L3 hat 12 Wdg. Als Spulendraht eignet sich 0,1-mm-CuLS. Der Spulenkörper hat eine Bauhöhe von 16 mm, nur eine Wicklungskammer und wird mit einem Ferritstift 3,5 mm Ø (mit angepreßtem Gewinde) abgeglichen. Es ist der in Koffersupern unserer Industrie übliche Spulenkörper für die LMK-Wellenbereiche. Man kann auch andere Spulenkörper verwenden, die Induktivität von L2 muß etwa 150 µH sein. Günstig ist es, wie folgt vorzugehen. Man wickelt auf den Spulenkörper erst L3, darauf die 5 Windungen von w2/L2. Erst dann wickelt man die 140 Windungen für w1 von L2. So hat man es bequem in der Hand, noch Windungen ab- oder zuzuwickeln, falls man die Induktivität von 150 µH auf Anhub nicht erreicht. Beim Arbeiten an der Misch-

Oszillatorstufe kommt man ohne Ausprobieren nicht aus. Deshalb ist es günstig, wenn man die Schaltung konventionell verdrahtet, bis sie einwandfrei arbeitet. Danach kann man eine Leiterplatte entwerfen, was bei den wenigen Bauelementen der Misch-Oszillatorstufe nicht kompliziert ist. Grundlage für den Versuchsaufbau ist ein Stück Leiterplatte (175 mm × 85 mm), mit der Kupferseite oben. Abb. 4 zeigt ein Beispiel. Links wird mit zwei Stück Winkelschiene der 2fach-Drehkondensator 2 × 20 bis 330 pF (z. B. Koffersuper „Stern-Elite“) befestigt. Rechts daneben werden zwei 10polige Lötösenstreifen (mit Abstandsstücken 5 mm!) angeordnet. Den Ferritantennenstab baut man mit den üblichen Plasthalterungen dahinter an. Zwischen den Lötösenstreifen befindet sich die Oszillatorspule. Mittels der Lötösenstreifen lassen sich die Bauelemente entsprechend Abb. 3 bequem verdrahten. Alle an Masse liegenden Bauelementen werden direkt auf die Kupferfläche der Leiterplatte gelötet.

Der Abgleich des Bausteins „MO 1“

Der fertige Baustein „MO 1“ wird mit den Bausteinen „ZF 1“ und „NF 1“ zusammengeschaltet, wobei man zwischen „ZF 1“ und „NF 1“ ein Potentiometer 47 kΩ-log. als Lautstärkeregler anordnet. Danach schließt man an alle Bausteine die Betriebsspannung 9 V an. Ist der AM-ZF-Verstärker vorabgeglichen, so sind beim Durchdrehen des Drehkondensators bereits Rundfunksender zu hören. Ist das

nicht der Fall, dann sind die Drahtenden von L3 zu vertauschen. Der Kollektorstrom der Misch-Oszillatorstufe muß etwa 1 mA betragen.

Hat man einen Prüfsender zur Verfügung, so wird bei 580 kHz mit dem Spulenkern, bei 1500 kHz mit dem Trimmerkondensator C_T abgeglichen. Das geht aus Abb. 5 hervor. Bei der Frequenz f_{min} ist die Drehkondensatorkapazität groß, so daß durch Verändern des Induktivitätswertes der Spule größere Frequenzänderungen möglich sind. Bei der Frequenz f_{max} ist die Drehkondensatorkapazität klein, so daß der Abgleich mit dem Trimmerkondensator größere Frequenzänderungen bringt. Dieser Abgleich wird für Oszillatorkreis und Vorkreis mehrfach wiederholt, wobei immer auf größte Signallautstärke abgeglichen wird.

Man kann den Abgleich auch mit Hilfe von Rundfunksendern vornehmen, die Frequenzangaben finden sich in der Programmzeitung. Günstig läßt sich der Abgleich erledigen, wenn ein zweiter Rundfunkempfänger zur Verfügung steht. Man stellt diesen auf einen Sender ein in der Nähe von f₁. Beim Versuchsaufbau stellt man nun die etwa gleiche Drehkondensatorstellung ein und verdreht den Abgleichkern der Oszillatorspule, bis der Sender maximal zu hören ist. Die Spule L1 verschiebt man auf dem Ferritstab ebenfalls bis zur maximalen Lautstärke des Senders. Dann wird ein Sender in der Nähe von f₂ eingestellt, und der Versuchsaufbau mit den beiden Trimmerkondensatoren C_T auf diesen Sender abgeglichen. Diesen Abgleichvorgang wiederholt man mehrmals. Danach ist der Abgleich beendet und eine Anzahl Mittelwellensender werden empfangen. HF-Empfindlichkeit und Trennschärfe entsprechen modernen Koffersupern.

Karl-Heinz Schubert

Aufgaben

8/82

Aufgabe 1

Auf welche Höhe steigt Wasser in einer Glaskapillare von 0,22 mm Durchmesser? Der Randwinkel wird mit 30° angenommen, die Temperatur beträgt 288 K.

4 Punkte

Aufgabe 2

Gegeben ist ein Kondensator, zu dessen Herstellung ein Streifen Aluminiumfolie von 157 cm Länge und 90 mm Breite verwendet wurde. Die Dicke des Paraffinpapiers beträgt 0,1 mm. Brennt eine Glühlampe 220 V/25 W durch, wenn sie an den auf eine Arbeitsspannung von 400 V geladenen Kondensator angeschlossen wird?

5 Punkte

Aufgabe 3

Zwei kleine Kugeln mit gleichnamigen Ladungen sind an isolierten Fäden mit der gleichen Länge l in einem Punkt aufgehängt. Was geschieht mit den Kugeln unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit?

2 Punkte

Aufgabe 4

Ein kugelförmiges Gefäß, das zu $3/4$ mit Wasser gefüllt ist, wird in den Zustand der Schwerelosigkeit versetzt. Was geschieht im Gefäß? Wie ändert sich das Versuchsergebnis, wenn an Stelle von Wasser Quecksilber genommen wird?

3 Punkte



Auflösung

7/82

Aufgabe 1

Beim Verschieben des Elektrons verrichtet das elektrische Feld die Arbeit $W = eU$ und verleiht dem Elektron die kinetische Energie $W_{\text{kin}} = mv^2/2$. Folglich gilt:

$$\frac{mv^2}{2} = eU$$

Daraus erhält man:

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

Durch Einsetzen der gegebenen Werte ermittelt man die Elektronengeschwindigkeit:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 10^4 \text{ V}}{9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} \\ = 6 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$$

Somit beträgt die Geschwindigkeit des Elektrons ungefähr $6 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$.

Aufgabe 2

Die Aufgabe wird mit Hilfe der Wärmebilanzgleichung gelöst. Der verdampfende Äther muß die Wärmemenge rm aufnehmen. Da er sich dabei von T_1 auf T_2 abkühlt, beträgt die Wärmemenge, die ihm von außen zugeführt wird, $rm - mc(T_1 - T_2)$. Wegen der Unvollkommenheit der Wärmeisolation tritt Wärme auch aus der umgebenden atmosphärischen Luft hinzu; nach Voraussetzung wird vom abzukühlenden Wasser nur der Teil

$$Q_1 = \eta[rm - mc(T_1 - T_2)]$$

aufgenommen, die zum Verdampfen des Äthers erforderliche Wärme. Auf Grund des Energieerhaltungssatzes ergibt sich:

$$m_w = \frac{0,8 \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot (352 \cdot 10^3 - 2,33 \cdot 10^3 \cdot 20) \text{ J kg}^{-1}}{4,187 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 20 \text{ K}} \\ = 0,58 \text{ kg}$$

Aufgabe 3

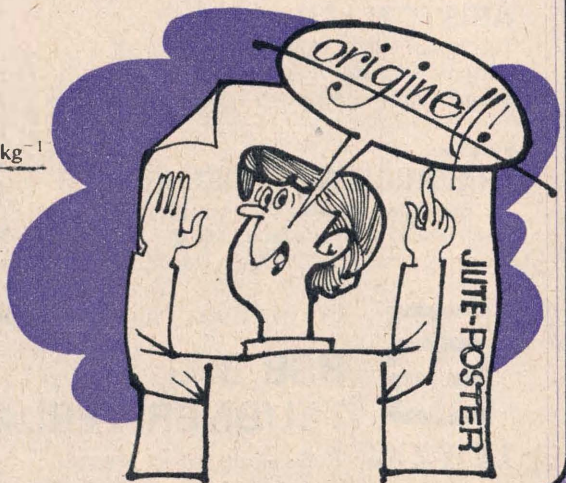
Die Lötverbindung kommt dadurch zustande, daß das geschmolzene Lötmaterial die Oberflächen der zu verbindenden Teile benetzt und sie, wenn es hart geworden ist, vereinigt. Zinn jedoch benetzt die Oxidschicht nicht, mit der das Aluminium bedeckt ist.

Aufgabe 4

Die Dichte der Atmosphäre nimmt mit der Höhe ab. Je höher daher ein Flugzeug fliegt, desto geringer wird der zu überwindende Luftwiderstand, eine um so höhere Geschwindigkeit kann daher das Flugzeug entwickeln.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders guten Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Posterprämiiert werden.

Unsere Anschrift: „Jugend + Technik“, 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgaben.



Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner

Neuerscheinungen 1982

Cassebaum

CARL WILHELM SCHEELE

108 Seiten mit 8 Abbildungen und 2 Tabellen.
(Bd. 58)

Kartonierte 6,80 M; Ausland 8,60 M

Bestellangaben: 665 990 0 – Cassebaum, Scheele

Dunsch

HUMPHRY DAVY

Etwa 80 Seiten mit etwa 8 Abbildungen.
(Bd. 62)

Kartonierte 4,80 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 666 111 1 – Dunsch, Davy

Engewald

GEORGIUS AGRICOLA

Etwa 128 Seiten mit etwa 12 Abbildungen.
(Bd. 61)

Kartonierte etwa 6,40 M; Ausland etwa 8,60 M

Bestellangaben: 666 113 8 – Engewald, Agricola

Herrmann

KARL FRIEDRICH ZÖLLNER

96 Seiten mit 14 Abbildungen. (Bd. 57)

Kartonierte 4,80 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 666 086 4 – Herrmann, Zöllner

Jürss/Ehlers

ARISTOTELES

104 Seiten mit 12 Abbildungen. (Bd. 60)

Kartonierte 6,80 M; Ausland 8,60 M

Bestellangaben: 666 057 3 – Jürss, Aristoteles

Sittauer

FRIEDRICH GOTTLIEB KELLER

132 Seiten mit 17 Abbildungen. (Bd. 59)

Kartonierte 6,80 M; Ausland 8,60 M

Bestellangaben: 666 092 8 – Sittauer, Keller

Nachauflagen 1982

Herneck

ALBERT EINSTEIN

6. Auflage. 116 Seiten mit 9 Abbildungen.
(Bd. 14)

Kartonierte 5 M; Ausland 7,50 M

Bestellangaben: 665 699 6 – Herneck, Einstein

Hoppe

JOHANNES KEPLER

4. Auflage. 100 Seiten mit 10 Abbildungen.
(Bd. 17)

Kartonierte 4,70 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 665 991 9 – Hoppe, Kepler

Körber

ALFRED WEGENER

2. Auflage. 97 Seiten mit 8 Abbildungen.
(Bd. 46)

Kartonierte 4,80 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 665 991 9 – Körber, Wegener

Schreier/Schreier

THOMAS ALVA EDISON

3. Auflage. 127 Seiten mit 10 Abbildungen.
(Bd. 23)

Kartonierte 6 M; Ausland 8,60 M

Bestellangaben: 665 776 1 –

Schreier, Edison

Schütz

MICHAEL FARADAY

4. Auflage. 70 Seiten mit 8 Abbildungen.
(Bd. 5)

Kartonierte 4,35 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 665 165 0 – Schütz, Faraday

Wussing

CARL FRIEDRICH GAUSS

4. Auflage. 100 Seiten mit 9 Abbildungen.
(Bd. 15)

Kartonierte 4,70 M; Ausland 6,80 M

Bestellangaben: 665 700 8 – Wussing, Gauss



Ihre Bestellung richten Sie bitte an eine Buchhandlung

BSB B. G.

TEUBNER VERLAGSGESELLSCHAFT

7010 Leipzig, Postfach 930

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

Ein Amerikaner im revolutionären Rußland

**Reportagen von
Albert Rhys Williams
Übersetzung aus dem Amerikanischen
330 Seiten, 17 Abbildungen, Leinen
9,50 Mark
Dietz Verlag, Berlin 1982**

Der Nordamerikaner Albert Williams blieb sein Leben lang den Überzeugungen treu, die er im revolutionären Rußland des Jahres 1917 gewonnen hatte, er blieb der Oktoberrevolution treu und dem Volk, das sie vollzogen und verteidigt hatte und nun in Frieden seine neue Ordnung gestaltete. Vor allem aber: Bis zum letzten Atemzuge tat er weiter das Seine, mit Vorträgen, Artikeln, Büchern, um seinem und anderen Völkern die Wahrheit darüber zu sagen, was sich an Neuem und Großem im Lande der Sowjets tat. Da er den Spürsinn für das Bemerkenswerte im Alltag besaß, da er sehr fein beobachtete, da er das zudem nie als Unbeteiligter vermochte, sondern stets tatkräftig anpackte, da er streng bei den Tatsachen blieb und dazu eine glänzende Feder führte, taten seine Schriften ihre große Wirkung nicht nur, als sie zum erstenmal erschienen. Sie vermögen es heute noch – ebenso wie die seines Freundes John Reed.

Wissenspeicher Lasertechnik

**Autorenkollektiv
496 Seiten, zahlreiche, zum Teil farbige Abbildungen sowie Tabellen,
Kunstleder 32 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1982**

Der Wissenspeicher vermittelt in übersichtlicher Form die wichtigsten Kenntnisse, die für den Einsatz der Laser auf den verschiedensten Gebieten von Wissenschaft und Technik notwendig sind. Ausgehend von der

Erläuterung der physikalischen Grundlagen der Laser werden dem Benutzer Hinweise zu Auswahl und sinnvoller Anwendung der verschiedenen Lasertypen sowie zum Arbeitsschutz bei der Arbeit mit Lasern gegeben.

Der Wissenspeicher gibt im Einzelnen Auskunft über: Licht als elektromagnetische Welle/theoretische Grundlagen der Festkörper/Gas-laser/Halbleiterlaser/Farbstofflaser/Besondere Laseranordnungen, nicht-lineare Optik/Laserspektroskopie/Laserfotochemie/Laser in Biologie und Medizin/lasergesteuerte Kernfusion/Materialbearbeitung mit Lasern/Metrologie mit Lasern/optische Informationsübertragung/Holografie/Arbeitsschutz

Luftbilder im Militärwesen

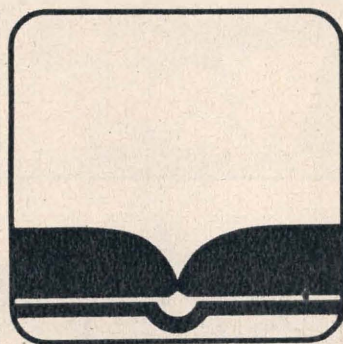
**Winfried Welzer
Etwa 256 Seiten mit Abb., Papppband
etwa 23 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982**

Das Buch gibt einen umfassenden und zusammenhängenden Überblick über die Verwendung des Luftbildes im modernen Militärwesen. Die Thematik ist gekennzeichnet durch die enorme Entwicklung der Bildaufnahmegeräte; durch die Ausweitung des Frequenzbereiches, aus dem optische Informationen gewonnen werden; durch Bedingungen der Lufttaktik und -lage und durch den fortgesetzten Kampf zwischen Aufklärung und Tarnung, in dem die Auswertzeit eine bedeutende Rolle spielt. Die Wirkung jedes einzelnen dieser Faktoren und ihr Zusammenspiel werden anschaulich dargelegt. Die Abbildungen – zum Teil doppelseitig und in Farbe – haben außer dem erforderlichen Informationsgehalt hohen Schauwert.

Achtung Luftziel, 1

**Rolf Paul
Etwa 32 Seiten mit Abb., Broschur
etwa 2 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982**

Dieses Heft eröffnet eine neue Reihe des Verlages, in der jeweils acht Flugzeugtypen, die militärische Bedeutung haben, in verschiedenen Ansichten und mit ihren hauptsächlichen Flug- und Kampfeigenschaften vorgestellt werden. Heft 1 enthält die



Jagdflugzeuge MiG-21 und Harrier, die Jagdbombenflugzeuge F-4, Alpha-Jet, F-104 sowie die Kampfhubschrauber Mi-24, AH-1 und Bo-105. Der begleitende, mit Skizzen reich versehene Text informiert den Leser u. a. über die Flugzeugsprache, die Beobachtungsmöglichkeiten der Besatzungen in verschiedenen Flughöhen, die Geschwindigkeitsbegrenzungen von Jagdbombenflugzeugen, Bewaffnungsvarianten, die Tarnung gegen Luftziele und über den grundsätzlichen Aufbau der Luftabwehr.

**Weitere Erscheinungen aus dem
Militärverlag der DDR;**

Reihe „Der junge Funker“

**Jeder Band etwa 96 Seiten mit
Abbildungen, Broschur 1,90 Mark
Band 6**

Karl-Heinz Schubert, Mit Transistor und Batterie (4. Auflage)

Band 30

Hans-Uwe Fortier, Empfänger für das 2-m-Band

Reihe „Originalbaupläne“

**Jede Ausgabe 32 Seiten mit
Abbildungen, Faltbogen 1 Mark**

Originalbauplan Nr. 48

Karl-Heinz Blasing/Klaus Schlenzig, Musik vom Chip

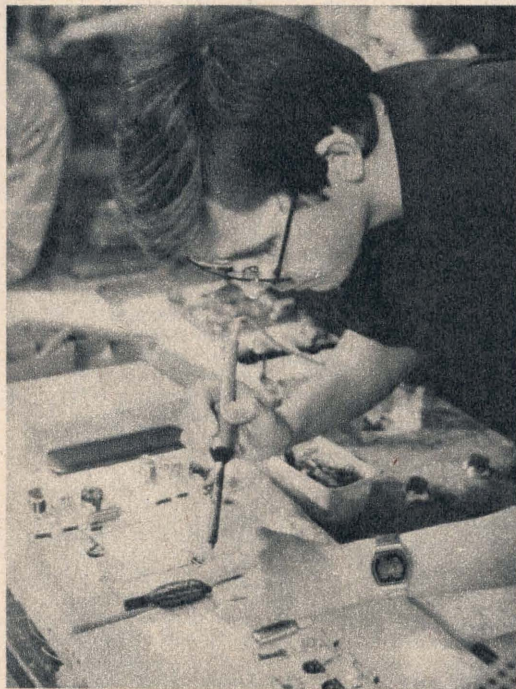
Originalbauplan Nr. 49

Klaus Schlenzig, Elektronik-ABC mit Transistortester

Originalbauplan Nr. 50

Klaus Schlenzig, Wechselsprechsystem DIALOG 82

Содержание 562 Письма читателей, 564 Молодежный объект «Электрификация»: решения проблем на железнодорожном транспорте, 570 Из мира науки и техники, 572 Жить в красивых деревьях, 576 60-летие мотоциклов из Чопау, 580 Пьезофильтры, 584 Наше интервью: генеральный директор комбината имени Фритца Хеккерта в городе Карл-Маркс-Штадт доктор Винтер, 588 Самоуплотнение — новая технология, 592 Парусник scow своими руками, 597 Документация «Югэнд унд техник» к учебному году ССНМ, 600 Уличный калайдоскоп, 602 Бстреча-НТММ В Дрездене, 606 Звуковая техника: все о громкоговорителях, 611 Энергия подобная солнечной, 616 «Ю + Т» представляет: SKR 500, 618 Универсальный транспорт на гусеничных лентах, 620 Как беречь энергию, 623 Новости с выставки НТММ, 625 На первых текстильных фабриках, 628 Принцип работы наушников, 629 Азбука микроэлектроники (8), 631 Сварочный пистолет, 632 Старты и попытки запусков в 1981 году, 633 Схемы самоделок, 636 Головоломки, 639 Рекомендуем прочитать

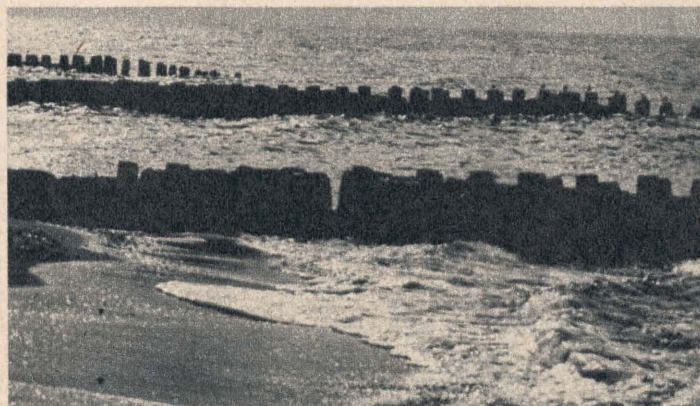


Ein Patent,

hinter dem die Arbeit von Schülern von zwölf Jahren an aufwärts steht – das erregt Aufsehen. Dieses Batterieregenerierungsgerät der Karl-Marx-Städter Arbeitsgemeinschaft Elektronik – nach Meinung von Experten eine Sache, die eigentlich nicht funktionieren dürfte – überzeugte selbst hartgesottene Skeptiker. Inzwischen gibt es neue Aufgaben: Auf unserem Foto arbeitet Sylvio Gahs gerade an einer universellen Fernbedienung für Diaprojektoren.

Meeresenergie

Schon rein emotional empfinden wir das Meer als „energiegeladen“. Moderne Technik erschließt heute Wege, um diese Energie auch wirtschaftlich nutzbar zu machen.



Schrille Hupsignale

beenden vorzeitig die Nachtruhe in der Einheit Günther, Soldaten eilen hinaus zu ihren Funkmeßstationen, bauen Antennen ab, verstauen Segmente. – Wir waren dabei, als sie in die Wechselstellung verlegten, als das Entfalten der Technik zu einem Kraftakt im Morgengrauen wurde...

Fotos: JW-Bild/Zielinski (2);
Lehmann
Poster-Foto: JW-Bild/Zielinski

Kleine Typensammlung

Schiffahrt

Serie **A**

Jugend + Technik, Heft 8/1982

Ro/Ro-Schiff „Baltic Eagle“

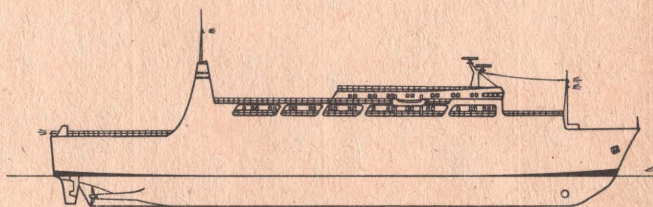
Anfang 1980 wurden zwei Schiffe dieses Typs von einer britischen und einer polnischen Reederei in Dienst gestellt. Beide Reedereien betreiben einen Schnelldienst zwischen ihren Ländern. Die Schiffe wurden auf einer finnischen Werft gebaut. Außer der normalen Trailer-Ladung können die Schiffe auch Container, insbesondere Kühl-Container befördern.

Der Schiffskörper besitzt zwei durchgehende Decks. Vier wasserdichte Querschotte unterteilen ihn in fünf Abteilungen. Er ist nach dem Querspanntensystem gebaut und voll geschweißt. Das schnelle Be- und Entladen erfolgt über zwei hydraulisch betätigte Heckrampen. Jede

Rampe ist 12,8 m lang, die Fahrbreite beträgt 6,60 m. Für die Beförderung der Ladung vom Hauptdeck zum Wetterdeck und umgekehrt stehen zwei hydraulisch betriebene 490 MN-Lifts zur Verfügung. Für den untersten Laderaum und das Hauptdeck sind zwei hydraulisch betriebene 685 MN-Lifts vorhanden. Das Entladen der gesamten Fracht ist in etwa fünf Stunden möglich. Die Maschinenanlage befindet sich achtern. Sie besteht aus zwei Schiffsdieselmotoren, die über je ein Untersetzungsgetriebe auf einen Verstellpropeller arbeiten. Zur Verbesserung der Manöviereigenschaften besitzen die Schiffe je ein Bugstrahlruder mit einer Leistung von 590 kW. Die

Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht von Lloyds Register gebaut und erhielten auch deren Klasse.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Finnland
Länge über alles: 137,50 m
Breite auf Spanten: 23,00 m
Seitenhöhe bis Wetterdeck: 15,90 m
bis Hauptdeck: 8,90 m
Tiefgang: 8,00 m
Verdrängung: 9500 t
Vermessung: 6400 BRT
Trailerbahn-Gesamtlänge: 1400 m
Containerladekapazität (20 Fuß): 354 Stück
Antriebsleistung: 2 × 4780 kW
Geschwindigkeit: 18 kn
Besatzung: 27 Mann



Kleine Typensammlung

Kraftwagen

Serie **B**

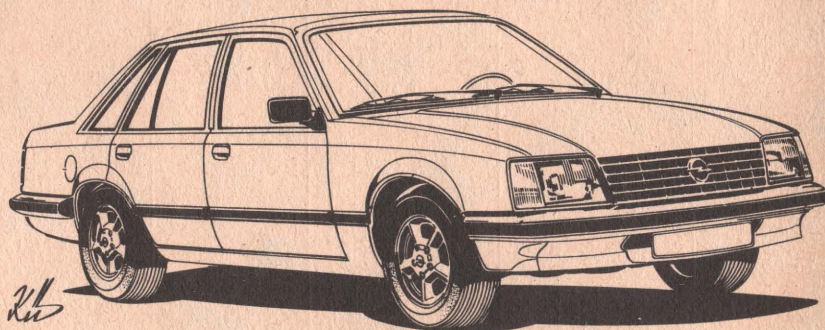
Jugend + Technik, Heft 8/1982

Opel Senator CD 3.0 E

„Senator“ heißt das Spitzenmodell von Opel. Es handelt sich um eine große Reiselimousine mit moderner Formgebung und Technik. Das mit einem 3-l-Motor ausgerüstete Fahrzeug hat einen Kraftstoffnormverbrauch von 16 l/100 km.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Motor: wassergekühlter Viertakt-Sechszylinder-Einspritzmotor
Antrieb: Frontmotor – Hinterachse
Hubraum: 2968 cm³

Leistung: 132 kW (180 PS) bei 5800 U/min
Verdichtung: 9,4:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken oder Automatik
Getriebe: Viergang
Länge: 4811 mm
Breite: 1728 mm
Höhe: 1415 mm
Radstand: 2683 mm
Spurweite v./h.: 1443 mm/1472 mm
Leermasse: 1370 kg
Höchstgeschwindigkeit: 165 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 16 l/100 km



Kleine Typensammlung

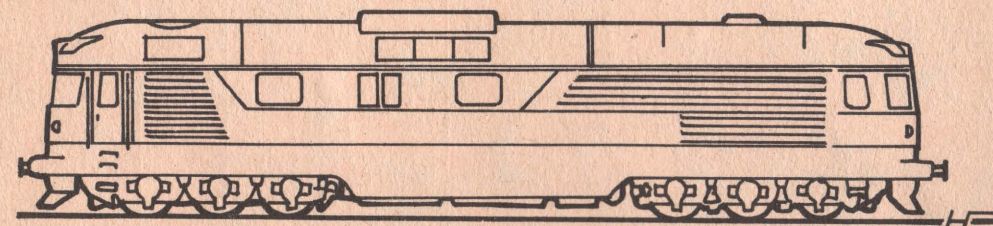
Schienenfahrzeuge

Serie **E**

Jugend + Technik, Heft 8/1982

Gasturbinenlokomotive TL 659001 der ČSD

1958 wurden zwei Triebfahrzeuge dieses Typs gebaut. Der Antrieb erfolgt durch eine robust gebaute Gasturbine über eine mechanische Kraftübertragung und Gelenkwellen auf die beiden Drehgestelle. Gestartet wird die Gasturbine durch einen Dieselmotor. Der Wirkungsgrad der Gasturbine bei Nennleistung beträgt 21 Prozent.



Einige technische Daten:

Herstellerland: ČSSR
Achsfolge: Co'Co'
Höchstgeschwindigkeit: 125 km/h
Installierte Maschinenleistung: 2495 kW
Dienstmasse: 129 t
Kraftstoffvorrat: für Gasturbine: 3800 l
für Hilfsdieselmotor: 180 l
Länge über Puffer: 20 400 mm
Größte Breite: 3000 mm
Größte Höhe: 4480 mm
Triebbraddurchmesser: 1250 mm

Kleine Typensammlung

Baumaschinen

Serie **I**

Jugend + Technik, Heft 8/1982

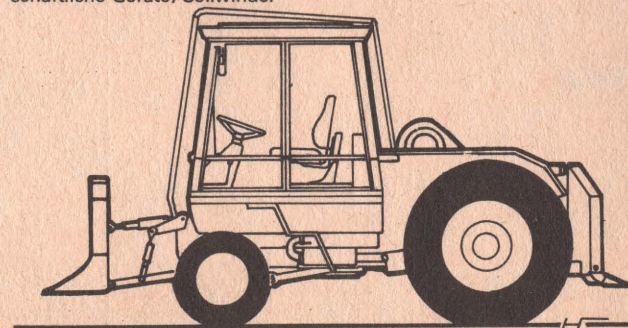
Intrac 2003

Die Maschine ist ein universelles Trägerfahrzeug mit Allradantrieb für die vielfältigsten Einsatzmöglichkeiten im Bauwesen, in der Land- und Forstwirtschaft, im Landschafts- und Grünanlagenbau, im Industriebau, im Winterdienst usw. An das Fahrzeug können in drei Bereichen vorn, hinten und zentral über der Maschine die verschiedensten Anbauarbeitsausrüstungen angebracht werden. Ein Schnellkupplungssystem verkürzt die Rüstzeiten, indem es vom Fahrersitz aus zu bedienende Geräte an- und abkoppelt. Hydraulische Schnellverschlüsse an Front und Heck ermöglichen die Kraftversorgung

der Geräte. Das Komfort-Fahrerhaus mit integriertem Schutzhaken ermöglicht gute ergonomische Bedingungen für den Maschinisten. Durch die äußerst kompakte Bauweise ergibt sich ein kleiner Wenderadius. Spezialbereifung unterstützt die gute Geländegängigkeit. Zu den Anbauausrüstungen gehören verschiedene Baggerausrüstungen, Grabenfräsen, Mäh- und Bodenfräseinrichtungen, Baumpflanz- und Ballensteckmaschinen, Forstarbeitsausrüstungen, landwirtschaftliche Geräte, Seilwinde.

Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD
Antriebsleistung: 44 kW
Gangzahl (vor-/rückwärts): 12/4
Geschwindigkeit: 40 km/h
Tragfähigkeit Arbeitsausrüstungen max.: 2,2 t
Wenderadius: 4700 mm
Länge: 4200 mm
Breite: 1890 mm
Höhe: 2500 mm
Eigenmasse: 3500 kg

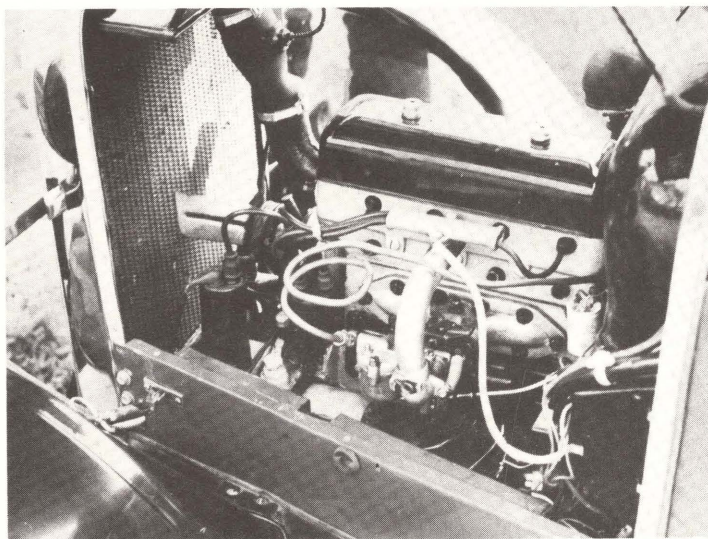
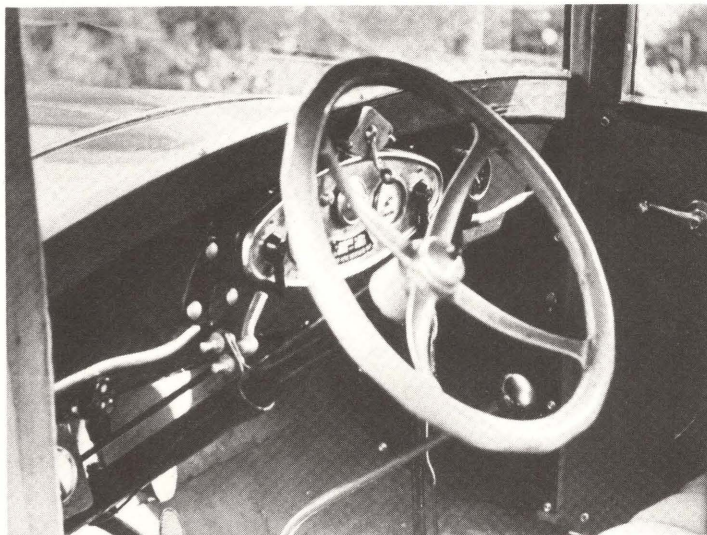




Brennabor Limousine

Typ Z 28 1929

Von 1908 bis 1933 waren die Gebrüder Reichstein Brennabor Werke in Brandenburg/Havel ein renommierter Automobilhersteller; anfang der zwanziger Jahre sogar Deutschlands größter Automobilproduzent. Äußerlich wirkt diese viersitzige Limousine interessant, hervorgehoben durch die „Kabriolett“-Karosserie. Zumal Spannbügel und angesetztes Verdeck darauf hindeuten, daß sich das Heckteil des Wagens öffnen läßt. Es täuscht aber, denn es handelt sich hier um ein sogenanntes falsches Kabriolett, eine kleine technische Spielerei im Brennabor-Karosseriebau. Der Vierzylindermotor ist in herkömmlicher Bauweise mit zwei Kurbelwellenhauptlagern gefertigt. Die Ventilanordnung ist nicht einheitlich, die Einlaßventile sind stehend und die Auslaßventile hängend angeordnet. Man demonstriert hier die ersten Ansätze der Serienfertigung von kopfgesteuerten Motoren, die sich dann in den dreißiger Jahren durchsetzte. Das Fahrzeug hat eine Leermasse von 1150 kg. Zuviel für die Motorleistung von 18,4 kW (25 PS). Das beweist die angegebene Höchstgeschwindigkeit von 75 km/h. Die mechanische Vierradbremse, System Brennabor, ist als Innenbackenbremse gestaltet.



Einige technische Daten:

Herstellerland: Deutschland
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Reihe, wechselgesteuert
Kühlung: Wasserpumpe mit Röhrenkühler
Hubraum: 1570 cm³
Getriebe: Dreigang-Zahnrad-schubgetriebe

Leermasse: 1150 kg
Länge: 3850 mm
Breite: 1570 mm
Höchstgeschwindigkeit: 75 km/h
Fotos: Titel JW/Zielinski;
III./IV. US Krämer

JUGEND-+TECHNIK
Autosalon

Brennabor Limousine

Typ Z 28 1929

